

اثرات سرما، ژیرلین و تاریخ کاشت در بهبود کمی و کیفی و پیش‌رس کردن لاله واژگون (*Fritillaria imperialis*. L)

معصومه معمار مشرفی، احمد خلیقی و علیرضا طلایی
به ترتیب دانشجوی دوره دکتری باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس و اساتید گروه باغبانی
دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۱۲/۱۸

خلاصه

تأثیر سرما و ژیرلین و اثر متقابل آنها و همچنین اثر تاریخ کاشت بر کیفیت و کمیت گل لاله واژگون بررسی گردید. پیازهای لاله واژگون که از رستنگاه طبیعی (زاگرس) تهیه شده و سپس به مدت‌های مختلف یک، دو، سه ماه و شاهد تحت سرما قرار گرفتند و سپس قبل از کاشت در دو تاریخ مختلف توسط ژیرلین به غلظت ۲۰۰ پی پی ام آغشته گردیدند. نتایج بدست آمده نشان داد که انبار پیازها در سرمای ۸ درجه سانتی‌گراد به مدت یک ماه و همچنین تیمار ژیرلین سبب افزایش کمی و کیفی گلها گردید بطوریکه طول و عرض گلبرگها، طول ساقه گلدهنده و تعداد گل افزایش یافتند و تاریخ کاشت نیز در پیش‌رس شدن گلها مؤثر واقع گردید. این آزمایش در طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه‌های گروه باغبانی دانشکده کشاورزی در کرج به انجام رسید.

واژه‌های کلیدی: گلهای پیازی، لاله واژگون، ورنالیزاسیون و ژیرلین.

مقدمه

لاله واژگون (*Fritillaria imperialis*) از گلهای بهاری است که بطور طبیعی معمولاً در فروردین - اردیبهشت گل می‌دهند و دارای گلهای بسیار جذاب و با عمر طولانی می‌باشند در حالی که اطلاعات بسیار کمی در مورد این گیاه زیبای ایرانی وجود دارد (۶). حسب گزارش‌های متعدد دوره زندگی گلهای پیازی به مقدار زیادی به تغییرات فصلی دما وابسته است (۱۲ و ۲۱) و اگر پیازها در دماهایی غیر از آنچه که در محیط طبیعی دریافت می‌کنند قرار گیرند ممکن است تاریخ گلدهی آن تغییر نماید. بطوریکه امکان زود گلدهی در آنها فراهم شود (۷). از طرفی در بسیاری از گونه‌های گیاهی در صورتی گل تولید می‌شود که در معرض شرایط سرمای مناسبی که ممکن است از چند هفته تا چندین ماه باشد قرار گیرند (۱). البته باید توجه داشت که دمای پایین همواره بکن نیاز مطلق

نیست و ممکن است بدون آن نیز گل تولید شود اما سرعت گلدهی پایین خواهد بود که این امر شاید ناشی از پدیده ورنالیزاسیون باشد که باعث القاء گلدهی می‌شود (۴). نیاز گونه‌های مختلف گیاهی برای ورنالیزاسیون کامل با توجه به گونه گیاهی، متفاوت اعلام شده است (۲۷) بطوریکه هرگاه پیازهای سوسن که در ۴ درجه سانتی‌گراد بمدت ۱۱ هفته انبار شوند خواب آنها شکسته شده و مدت زمان لازم برای جوانه زدن آنها رابطه معکوسی با طول مدت انبارداری سرد آنها اعلام شده است (۱۹).

سوز اعلام داشته است که جهت تحقق کامل پدیده ورنالیزاسیون در گیاه بایستی نوع اجباری ۱ و یا اختیاری ۲ آن مشخص باشد (۲۵). زیرا ممکن است که در ورنالیزاسیون اختیاری علی‌رغم نیاز فوری ورنالیزاسیون جایگزین آن گردد و حتی گلدهی را تشدید نماید (۱۳).

کرد و با شناخت بیشتر نیاز گیاه نسبت به تولید آن با کمیت و کیفیت بالاتر اقدام نمود چنانچه با تولید گل‌های با کیفیت بهتر و خارج از فصل درآمد بیشتری برای تولید کننده و کشور فراهم آورد. در این تحقیق که در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در سال ۷۵ انجام شده است تلاش گردیده تا بکمک سرما و ژیرلین با پرورش این گیاه در گلدان و در شرایط داخل گلخانه مراحل مختلف رشد و نمو آن بررسی و بویژه بهبود کمی و کیفی گل و بالاخره کوتاه کردن دوره رشد و ارائه گل خارج از فصل مطالعه گردد.

مواد و روشها

پیازهای لاله واژگون بعد از خشک شدن قسمت هوایی از اواخر بهار تا اوایل تابستان از رستگاه طبیعی بیرون آورده شدند و در ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. پیازها به ترتیب بمدت یک ماه، دو ماه و سه ماه در معرض تیمار سرمایی با متوسط درجه حرارت ۸ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و تیمار شاهد بدون سرما در نظر گرفته شد (سه ماه سرما = C₄، دو ماه سرما = C₃، یکماه سرما = C₂، بدون سرما = C₁). قبل از کاشت با هورمون ژیرلین با غلظت ۲۰۰ پی پی ام و بدون استفاده از ژیرلین تیمار شدند (تیمار ۲۰۰ پی پی ام ژیرلین = G₂ و بدون ژیرلین = G₁). بعد از دریافت تیمار سرمایی در ژیرلین بمدت چند ثانیه غوطه‌ور گردیدند و در متوسط ۱۸ درجه سانتی‌گراد در دو تاریخ مختلف کاشت ۲۵ آبان و ۲۵ آذر (D₂ = ۲۵ آذر و D₁ = ۲۵ آبان) در گلدانهای با اندازه متوسط در بستر پرلیت + ماسه به نسبت مساوی در گلخانه‌های دانشکده کشاورزی کرج کشت گردیدند.

در کلیه این بررسی‌ها صفات مورفولوژیکی مورد نظر مورد مطالعه قرار گرفت. برخی صفات رویشی، میانگین تعداد جوانه و خصوصیات برگ و ساقه و برخی خصوصیات زایشی گیاه شامل تعداد گل در گل آذین و طول و قطر ساقه گلدهنده و طول و عرض گلبرگ محاسبه گردید. مدت زمان لازم از کاشت تا سبز شدن جوانه و مدت زمان از کاشت تا قرمز شدن جوانه و مدت از زمان کاشت تا باز شدن گل اندازه‌گیری گردیدند.

این آزمایش بصورت طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار که هر تکرار شامل چهار عدد پیاز بود اجرا گردید. برای تجزیه تحلیل آماری، میانگین چهار واحد آزمایش صفات اندازه‌گیری شده محاسبه

آستانه نیاز دمایی پایین برای شکستن خواب در میان گونه‌ها و ارقام مختلف متفاوت است و برای اکثر گیاهان دمای مطلوب ورنالیزاسیون بین ۱۰ - ۶ درجه سانتی‌گراد است (۴ و ۱۳). در گیاهان پیازی نیز دمای مطلوب برای حداکثر بازده گلدهی بر حسب گونه متفاوت است (۵).

دمای ۵ درجه بمدت ۱۲ هفته سبب افزایش طول ساقه پیازهای لاله می‌گردد در حالیکه مدت نگهداری کمتر از ۱۲ هفته باشد طول شاخه‌ها کوتاهتر و برگها نیز کوچک‌تر می‌شوند و این حالت بطور حادتر در پیازهایی که در معرض سرما قرار ننگرفته‌اند گزارش گردیده است (۵). در بسیاری از گزارشها به اهمیت سرمادهی پیازها بمنظور طولی شدن شاخه گلدهنده اشاره شده است (۳ و ۱۵). پاسترکمپ نشان داده است که طول ساقه در گیاه سوسن به وارسته، اندازه پیاز و تاریخ کاشت بستگی دارد (۱۷) و دورفلینجر تاریخ کاشت لاله واژگون را پاییز و گلدهی آن را بهار گزارش نموده است. در حالی که ربرت تاریخ کاشت اکثر گونه‌های لاله واژگون را پاییز ولی گونه *F. imperialis* را بهار گزارش کرده است.

نی‌شی جیما اعلام کرده است که غلظت کم ژیرلین مراحل فیزیولوژیکی را که در تحت روزهای بلند القا شده‌اند کند کرده و تکامل قطعات گل را به تأخیر می‌اندازد (۱۶). سرما در مقدار ژیرلین داخلی نیز مؤثر است و در صورت عدم وجود سرمای مؤثر علی‌رغم جوانه‌دهی متعاقباً گلها سقط می‌شوند (۸ و ۲۲).

دمای مناسب در دوران رشد گیاه در گل و اندازه گل آذین نیز مؤثر است بطوریکه در گیاهان پیازی که در معرض دمای بالا قرار گرفته باشند سبب رشد اولیه گل می‌گردند و در صورت عدم سرمای کافی کیفیت این گلها ضعیف خواهد بود (۱۹). دهرتق و لنارد نشان دادند که خواب لاله واژگون (*Fritillaria imperialis*) در اثر سرما شکسته می‌شود و آغازش گل بلافاصله بعد از ریختن قسمت هوایی این پیاز انجام می‌گیرد (۶) و در رقم دیگر پیازهای لاله واژگون (*F. korolkowia sewerzowii*) خواب در دمای پایین زودتر شکسته می‌شود و شروع به رشد و گلدهی می‌نمایند و میوه‌دهی آنها بطور عادی ادامه پیدا می‌کند (۱۸).

با شناخت اثرات متقابل درجه حرارت با سایر عوامل محیطی بر روی پیاز لاله واژگون احتمالاً می‌توان به سازگاری مطلوبی رسید بطوریکه امکان رشد این گیاهان را در خارج از محلهای بومی فراهم

سرما و ژیرلین نیز نتایج مشابهی در پیش‌رس کردن پیاز نشان می‌دهد در حالیکه اثر متقابل ژیرلین و سرما بر روی مدت زمان از کاشت تا جوانه زدن معنی‌دار نیست اما اثر بسیار معنی‌داری بر روی مدت زمان از کاشت تا قرمز شدن جوانه و مدت زمان از کاشت تا گل دادن دارد. نتایج مندرج در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که تاریخ کاشت بر روی برخی صفات رویشی مؤثر می‌باشد بطوریکه در اثر این تیمار تعداد برگ و عرض برگ افزایش زیادی پیدا کرده که از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. همچنین این تیمار اثر بسیار معنی‌داری را در ارتفاع تا اولین گره و طول میانگره اول و آخر نشان داده است. گرچه اثر آن بر روی ارتفاع بوته معنی‌دار نیست. همچنین تیمار سرما نیز اثر بسیار معنی‌دار و معنی‌داری بترتیب بر روی تعداد برگ و عرض برگ نشان داده است. این تیمار بمقدار قابل توجهی در ارتفاع بوته مؤثر می‌باشد. بطوریکه اثر بسیار معنی‌داری را بر کلیه صفات مورد بررسی مانند ارتفاع بوته، ارتفاع تا اولین گره، طول میانگره اول و آخر و قطر ساقه نشان داده است.

از طرفی اثر متقابل تاریخ کاشت و سرما بر کلیه صفات مورد بررسی برگ و ساقه به غیر از قطر ساقه بسیار معنی‌دار بوده است لذا علاوه بر اختلاف بین تیمار سرما و بین تاریخ کاشتها، تفاوت بین تیمارهای سرمایی در تاریخهای مختلف کاشت یکسان نبوده است

گردید و با استفاده از نرم‌افزار MSTATC در بخش کامپیوتر، مرکز سدر و نفال کج آنالیز گردید و نمودارها با نرم‌افزار Harwardgraph رسم شد و از آزمون F و مقایسه میانگین به روس دانکن در سطح ۵٪ و ۱٪ استفاده شد.

نتایج

نتایج مندرج در جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که تاریخ کاشت به مقدار قابل توجهی در پیش‌رس نمودن گلدهی مؤثر می‌باشد بطوریکه در اثر این تیمار مدت زمان کاشت تا جوانه زدن، زمان لازم برای قرمز شدن جوانه و نهایتاً زمان گل‌دهی کاهش زیادی پیدا کرده که از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. همچنین تیمار سرما نیز نتایج مشابهی در پیش‌رس کردن پیاز نشان داده است. هورمون ژیرلین نیز در گلدهی مؤثر است بطوریکه در اثر این تیمار مدت زمان از کاشت تا جوانه زدن و زمان لازم برای قرمز شدن جوانه و بالاخره زمان گل‌دهی کاهش زیادی پیدا کرده که از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. اثر متقابل تاریخ کاشت و سرما در جوانه زدن و رشد سریع پس از سبز شدن و گل دادن اثر معنی‌داری داشته است. در صورتی که اثر متقابل تاریخ کاشت و ژیرلین بر روی سیکل رشد و نمو لاله واژگون معنی‌دار نیست همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت،

جدول ۱ - تجزیه واریانس اثر سرما، ژیرلین و تاریخ کاشت بر روی سیکل رشد و نمو لاله واژگون گل‌دانی

میانگین مربعات (MS)				منابع تغییرات
مدت زمان از کاشت تا گل دادن	مدت زمان از کاشت تا قرمز شدن جوانه	مدت زمان از کاشت تا جوانه زدن	درجه آزادی	
**	**	**	df	S.O.V
۲۲۰۰/۵۲۱	۱۹۳۸/۰۲۱	۱۵۷۵/۵۲	۱	تاریخ کاشت (D)
**	**	**	۳	سرما (C)
۳۳۳۰۰/۵۲۱	۱۹۵۵۸/۸۵۴	۱۷۳۵/۶۸۸	۳	اثر تاریخ کاشت و سرما (DC)
**	**	**	۱	هورمون ژیرلین (G)
۸۱۱/۶۳۲	۷۰۴/۶۸۸	۵۱/۴۶۵	۱	اثر تاریخ کاشت و ژیرلین (DG)
**	**	ns	۳	اثر سرما و ژیرلین CG
۲۲۹/۶۸۸	۸۸/۰۲۱	۸۴۱/۶۸۸	۳	اثر تاریخ کاشت، سرما و ژیرلین DCG
ns	ns	ns	۳۲	خطا
۴/۶۸۸	۰/۵۲۱	۴۲/۱۸۸		
**	**	ns		
۸۵/۲۴۳	۲۹/۶۸۸	۱۰۹/۷۴۳		
ns	ns	ns		
۴/۶۸۸	۳/۲۹۹	۶۴/۲۴۳		
۱۱/۹۷۹	۷/۲۹۲	۵۳/۸۷۵		
٪۷/۷۱	٪۷/۸۸	٪۱۶/۷۱		CV

استفاده از ژیرلین و طویل‌ترین شاخه‌گلدهنده در تاریخ کاشت اولیه بدون استفاده از ژیرلین است (جدول ۶). همچنین اثر متقابل سرما و ژیرلین و از طرفی اثر متقابل تاریخ کاشت و سرما و ژیرلین بر روی تعداد گل و طول و عرض گلبرگ و طول و قطر شاخه‌گلدهنده و طول و قطر دمگل و تعداد برگک بسیار معنی‌دار است.

کوتاهترین چرخه رشد و نمو در تیمار پیازهای یک ماه سرما دیده می‌باشد و پیازهایی که بمدت دو ماه و سه ماه تیمار سرمایی دیده بودند گرچه مدت زمان کاشت تا سبز شدن جوانه کوتاه بود اما گلدهی نداشتند و تیمار یک ماه سرمایی پیش‌رس‌ترین گلها را نشان داده است (شکل ۱). از طرفی این تیمار بالاترین تعداد برگک و ارتفاع بوته را نشان داده است (شکل‌های ۲ و ۳) همچنین این تیمار بالاترین تعداد گل و تعداد برگک و بهترین کیفیت گل را از نظر طول و عرض گلبرگ و طویل‌ترین شاخه‌گلدهنده را تولید نموده است (شکل‌های ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸).

در پیازهای شاهد که تیمار سرمایی ندیده بودند گرچه تعدادی گل تولید نمودند اما کمیت و کیفیت گل مطلوب نبود و طول شاخه‌گلدهنده در تیمار سرما ندیده بسیار کوتاه و قطور بود در-تالی که طول شاخه‌گلدهنده در تیمار یک ماه سرما دیده بیش از ده برابر شاهد بود (شکل ۸).

نتایج این تحقیق نشان داد که پیازهایی که تیمار یک ماه سرمایی دیده‌اند پیش‌رس شدن گلها در آنها شدید بود و کندترین دوره رشد و نمو پیاز لاله واژگون در این تحقیق در بین تیمارهای مختلف، در گیاهان شاهد مشاهده گردید. پیازهایی که بمدت یک ماه در سرمای ۸ درجه قبل از کاشت قرار گرفته بودند حدود ۲۰ روز زودتر جوانه زدند و غنچه‌های گل زودتر قرمز شدند (شکل ۱۴) و گلها ۲۲/۹۷ روز نسبت به کنترل زودتر باز شدند. تیمار دو ماه و سه ماه سرما گرچه باعث زودتر جوانه زدن پیازها گردید اما این تیمارها گلدهی نداشتند (شکل ۴). تیمار یک ماه سرما نه تنها باعث پیش‌رس شدن گلها می‌گردد بلکه باعث بهبود کمیت و کیفیت گل می‌شود. این تیمار بالاترین تعداد برگک و بلندترین ارتفاع بوته را نیز نشان داده است (شکل ۲ و ۳).

اثر متقابل سه تیمار مختلف سرمایی و هورمون و تاریخ کاشت نیز بر روی برخی صفات رویشی و کلیه صفات زایشی مورد بررسی بسیار معنی‌دار بوده است (جدول ۲ و ۳). بلندترین ارتفاع

(جدول ۴). در حالیکه اثر هورمون ژیرلین فقط بر روی طول میانگرمه آخر بسیار معنی‌دار است و اثر متقابل آن با تاریخ کاشت نیز بر روی هیچ یک از صفات مورد بررسی برگک و ساقه معنی‌دار نیست. گرچه اثر متقابل سرما و ژیرلین بر روی صفات برگک معنی‌دار نیست اما سرما و ژیرلین اثر معنی‌داری را بر روی ارتفاع بوته و همچنین اثر بسیار معنی‌داری بر روی ارتفاع تا اولین گره و طول میانگرمه اول نشان داده است علاوه بر اختلاف بین تیمار سرما و ژیرلین، تفاوت بین تیمارهای سرمایی در غلظتهای مختلف ژیرلین یکسان نبوده است. اثر متقابل تاریخ کاشت، سرما و ژیرلین بر روی تعداد برگک و عرض برگک و ارتفاع بوته در سطح ۵٪ معنی‌دار و این اثر بر روی ارتفاع تا اولین گره و طول میانگرمه اول و آخر در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد اختلاف بین تیمارهای سرمایی بسته به غلظت ژیرلین در تاریخهای مختلف کاشت دارای نوساناتی بوده است.

نتایج مندرج در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که تاریخ کاشت به مقدار قابل توجهی در خصوصیات گل مؤثر می‌باشد بطوریکه تعداد گل و طول و عرض گلبرگ افزایش زیادی پیدا کرده که از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. همچنین اثر تاریخ کاشت بر روی قطر شاخه‌گلدهنده و طول دمگل و تعداد برگک بسیار معنی‌دار است. سرما نیز اثر قابل توجهی بر روی صفات زایشی مورد بررسی نشان داده است و اثر آن بر روی تعداد گل و طول و عرض گلبرگ و طول و قطر شاخه‌گلدهنده و طول و قطر دمگل همچنین تعداد برگک بسیار معنی‌دار است. از طرفی اثر متقابل تاریخ کاشت و سرما بر روی تعداد گل، طول و عرض گلبرگ و طول و قطر شاخه‌گلدهنده و طول و قطر دمگل و تعداد برگک بسیار معنی‌دار است (جدول ۵). هورمون ژیرلین بر تعداد گل و طول شاخه‌گلدهنده اثر معنی‌داری را نشان داده است گرچه اثر آن بر قطر شاخه‌گلدهنده و طول و قطر دمگل و تعداد برگک بسیار معنی‌دار است. هورمون ژیرلین بر تعداد گل و طول شاخه‌گلدهنده اثر معنی‌داری را نشان داده است گرچه اثر آن بر قطر شاخه‌گلدهنده و طول و قطر دمگل و تعداد برگک بسیار معنی‌دار است همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و ژیرلین بر تعداد گل و طول و عرض گلبرگ و قطر شاخه‌گلدهنده و طول و قطر دمگل بسیار معنی‌دار است اگرچه اثر معنی‌داری بر روی تعداد برگک نشان نداده است بیشترین تعداد گل و طویل‌ترین و عریض‌ترین گلبرگ در تاریخ کشت اولیه با

جدول ۳ - تجزیه واریانس اثر سرما، ژیرلین و تاریخ کاشت بر روی برخی صفات زایشی لاله واژگون گلدانی

میانگین مرمان (MS)		درجه آزادی					منابع تغییرات		
تعداد پراکت	فطر دمنگل	طول دمنگل	فطر شانه	طول شانه	عرض گلبرگ	طول گلبرگ	تعداد گل	df	S.O.V
	گلدهنده								
۲۲/۶۸۸	ns	**	**	ns	**	**	**	۱	تاریخ کاشت (D)
		۱/۰۰۳	/۵۲۱	/۰۲۱	/۱۸۸	۷/۵۲۱	۳/۱۰۱		
۶۷۶/۴۱۰	**	**	**	**	**	**	**	۳	سرما (C)
		۳/۰۱۴	۳۵/۸۱۹	۳۳۹/۹۱۰	۶/۷۴۳	۶۷/۰۲۱	۴۰/۴۲۴		
۷/۶۸۸	**	**	**	**	**	**	**	۳	اثر تاریخ کاشت و سرما (DC)
		۰/۰۳۶	۰/۶۷۴	۴/۰۲۱	/۱۸۸	۲/۶۳۲	۱/۵۰۸		
۴/۶۸۸	**	**	**	*	**	ns	*	۱	اثر همومون ژیرلین (G)
		۰/۰۰۳	۰/۵۲۱	۱/۰۲۱	/۰۸۳	۰/۰۲۱	۳/۸۵۳		
۰/۰۲۱	ns	**	**	ns	**	**	**	۱	اثر تاریخ کاشت و ژیرلین (DG)
		۰/۰۰۸	/۳۳۳	۰/۵۲۱	۰/۰۸۳	۳/۵۲۱	۸/۵۱		
۷/۶۸۸	**	**	**	**	**	**	**	۳	اثر سرما و ژیرلین (CG)
		۰/۱۸	۰/۶۷۴	۱۷/۳۵۴	/۰۸۳	۷/۳۵۴	۱/۰۹۱		
۱۹/۰۲۱	**	**	**	**	**	**	**	۳	اثر تاریخ کاشت و سرما و ژیرلین (DCG)
		۰/۰۶۴	۰/۷۹۲	۸/۸۵۴	۰/۵۲۸	۹/۸۵۴	۳/۸۴۱		
۰/۷۵۰	خطا	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۱	۰/۲۰۹	۰/۰۰۶	۰/۱۰۴	۰/۰۸۹	۳۲	
٪۱۵	CV	٪۷/۵۷	٪۱۵/۰۶	٪۱۴/۳۳	٪۱۳/۸۲	٪۱۵/۹۷	٪۱۶/۷۶		

جدول ۴ - مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و سرما بر روی برخی صفات رویشی لاله واژگون گلدانی

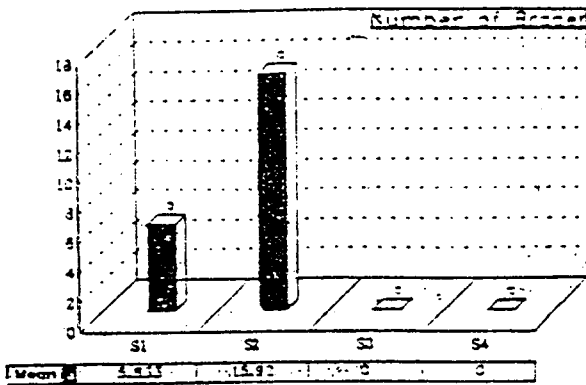
تیمار	تعداد برگ	برگ		ساقه		
		طول برگ (سانتیمتر)	عرض برگ (سانتیمتر)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	ارتفاع تا اولین گره (سانتیمتر)	طول میانگره اول (سانتیمتر)
D ₁ C ₁	۱۹/۶۷ ^{BC} _B	۶ ^{CD} _{AB}	۲ ^{BC} _{AB}	۱۸/۸۳ ^{BC} _{BC}	۱/۵ ^F _{EF}	۲ ^B _B
D ₁ C ₂	۲۲/۳۳ ^{AB} _{AB}	۶/۵۸۳ ^{BCD} _{AB}	۲ ^{BC} _{AB}	۲۲ ^B _B	۲ ^{EF} _{EF}	۱/۳۳۳ ^C _C
D ₁ C ₃	۲۱/۳۳ ^{ABC} _{AB}	۸/۰۸۳ ^{AB} _{AB}	۲/۶۶۷ ^A _A	۲۰/۷۵ ^B _{BC}	۵ ^C _C	۲/۶۶۷ ^A _A
D ₁ C ₄	۱۸/۸۳ ^C _{BC}	۷/۸۳۳ ^{ABC} _{AB}	۲/۳۳۳ ^{AB} _A	۱۳/۷۲ ^D _D	۲/۹۱۷ ^D _D	۱/۸۳۳ ^B _B
D ₂ C ₁	۲۲ ^{AB} _{AB}	۷ ^{ABCD} _{AB}	۲/۲۵۰ ^{AB} _{AB}	۱۶/۶۷ ^{CD} _{CD}	۱/۴۱۷ ^F _F	۲ ^B _B
D ₂ C ₂	۲۳/۵۰ ^A _A	۸/۵ ^A _A	۱/۵ ^{CD} _{BC}	۳۱/۱۷ ^A _A	۶/۱۶۷ ^B _B	۱/۰۳۳ ^D _C
D ₂ C ₃	۱۳/۵۰ ^D _D	۵/۶۶۷ ^D _B	۱/۰۸۳ ^D _C	۸ ^E _E	۲/۶۶۷ ^{DE} _{DE}	۵۰۰۰ ^E _D
D ₂ C ₄	۱۶ ^D _{CD}	۷/۱۶۷ ^{ABCD} _{AB}	۲/۱۶۷ ^{AB} _{AB}	۱۹/۳۳ ^{BC} _{BC}	۸/۶۶۷ ^A _A	۱/۹۱۷ ^B _B

علائم بالای میانگین در سطح ۵ درصد و پائین میانگین در سطح ۱ درصد می باشد.

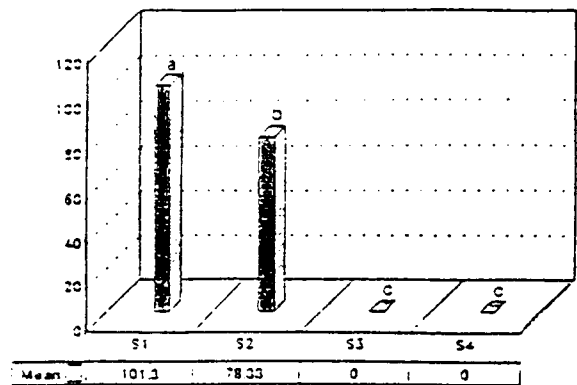
جدول ۵ - مقایسه میانگین اثر سرما و تاریخ کاشت بر روی برخی صفات زایشی لاله واژگون گلدانی

تیمار	تعداد گل	طول گلبرگ (سانتیمتر)	عرض گلبرگ (سانتیمتر)	طول شاخه گلدهنده (سانتیمتر)		قطر دمگل (سانتیمتر)	تعداد براکت
				گلدهنده	شاخه		
D ₁ C ₁	۲/۸۳۳ ^B _B	۴/۵۰۰ ^B _B	۰/۶۶۶۷ ^C _C	۲/۳۳۳ ^C _C	۰/۳۳۳۳ ^C _C	۰/۳۰۹۲ ^C _C	۴/۳۳۳ ^D _D
D ₁ C ₂	۴ ^A _A	۵/۱۶۷ ^A _A	۱/۸۳۳ ^A _A	۱۰/۳۳ ^B _B	۳/۰۸۳ ^B _B	۰/۳۷۵۰ ^B _B	۱۴/۶۷ ^B _B
D ₁ C ₃	۱ ^E _E	۱ ^E _E	۱ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^E _E
D ₁ C ₄	۱/۳۱۷ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^E _E
D ₂ C ₁	۱/۹۵۰ ^C _C	۲/۶۶۷ ^D _D	۰/۶۶۶۷ ^C _C	۱ ^D _D	۱/۲۵۰۰ ^C _C	۰/۳۰۱۷ ^D _D	۷/۳۳۳ ^C _C
D ₂ C ₂	۴/۱۶۷ ^A _A	۳/۸۳۳ ^C _C	۱/۳۳۳ ^B _B	۱۱/۸۳ ^A _A	۴ ^A _A	۱/۵۰۰۰ ^B _B	۱۷/۱۷ ^A _A
D ₂ C ₃	۱ ^E _E	۱ ^E _E	۱ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^F _E
D ₂ C ₄	۱ ^E _E	۱ ^E _E	۱ ^D _D	۱ ^E _E	۱ ^F _D	۱ ^E _E	۱ ^E _E

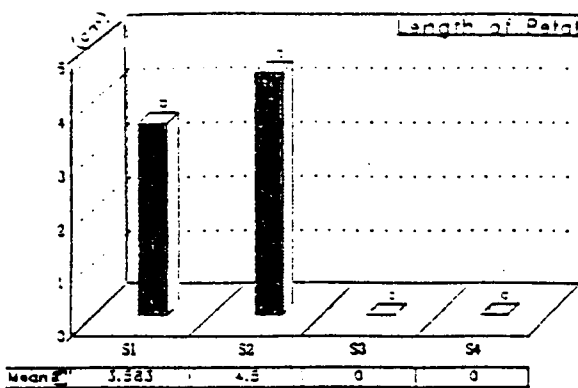
علائم بالای میانگین در سطح ۵ درصد و پائین میانگین در سطح ۱ درصد می باشد.



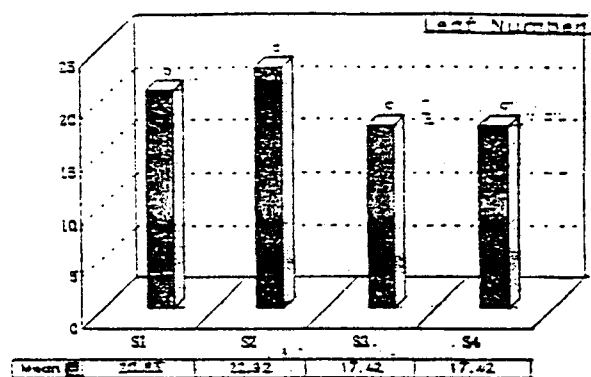
شکل ۵ - اثر سرما بر روی تعداد براکت لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



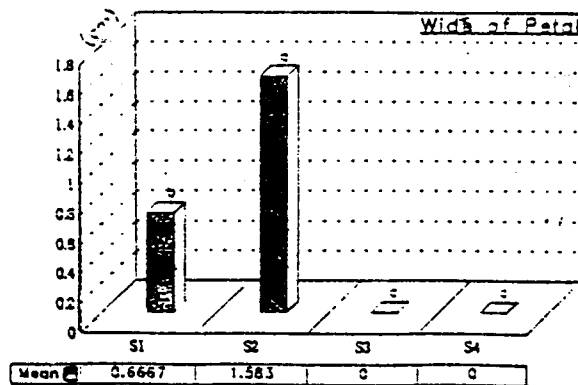
شکل ۱ - اثر سرما بر روی زمان کاشت تا گلدهی لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



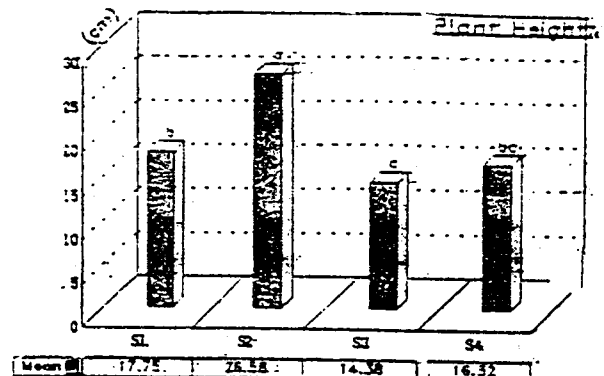
شکل ۶ - اثر سرما بر روی طول گلبرگ لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



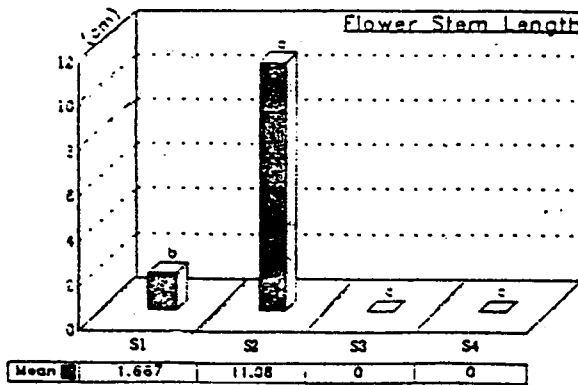
شکل ۲ - اثر سرما بر روی تعداد برگ لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



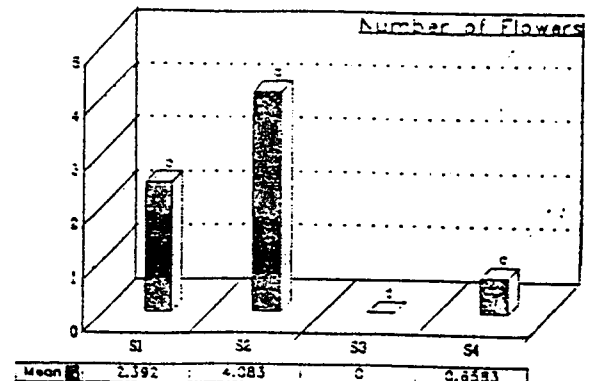
شکل ۷ - اثر سرما بر روی عرض گلبرگ لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



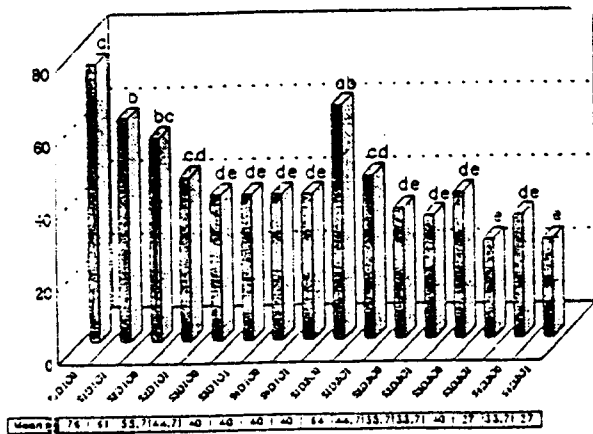
شکل ۳ - اثر سرما بر روی ارتفاع بوته لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



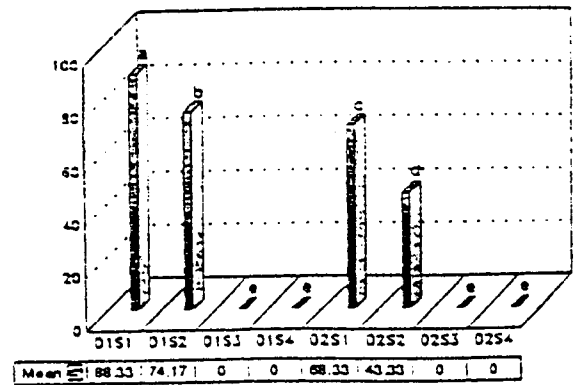
شکل ۸ - اثر سرما بر روی طول ساقه گلدهنده لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



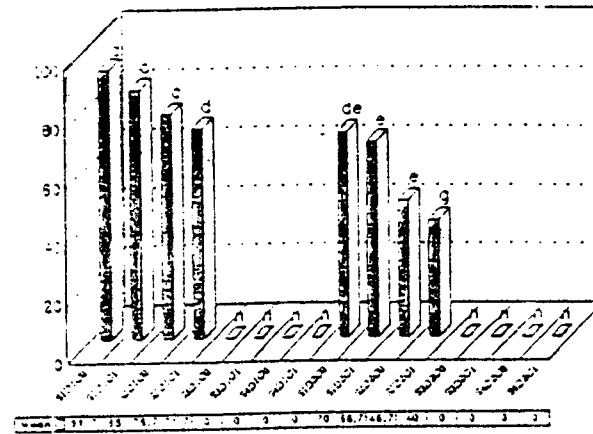
شکل ۴ - اثر سرما بر روی تعداد گل لاله واژگون گلدانی در داخل گلخانه



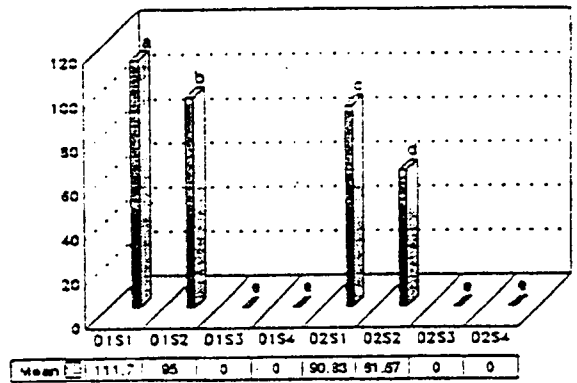
شکل ۱۱ - اثر متقابل سرما، تاریخ کاشت و جیرلین بر روی زمان کاشت جوانه زدن لاله وازگون گلدانی در داخل گلخانه



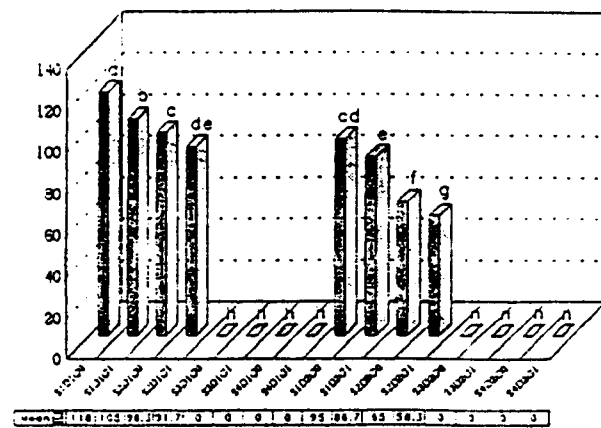
شکل ۹ - اثر متقابل تاریخ کاشت و سرما بر روی زمان کاشت تا ظاهر شدن جوانه قرمز لاله وازگون گلدانی در داخل گلخانه



شکل ۱۲ - اثر متقابل سرما، تاریخ کاشت و جیرلین بر روی زمان کاشت تا ظاهر شدن جوانه قرمز لاله وازگون گلدانی در داخل گلخانه



شکل ۱۰ - اثر متقابل تاریخ کاشت و سرما بر روی زمان کاشت تا گلدهی وازگون گلدانی در داخل گلخانه



شکل ۱۳ - اثر متقابل سرما، تاریخ کاشت و جیرلین بر روی زمان کاشت تا گلدهی لاله وازگون گلدانی در داخل گلخانه

جدول ۶ - مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و ژیرلین بر روی برخی صفات زایشی لاله واژگون گلدانی

تعدادبراکت	قطر دمگل	طول دمگل	قطر شاخه گلدهنده	طول شاخه گلدهنده	عرض گلبرگ	طول گلبرگ	تعداد گل	تیمار
	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)		
۵/۰۸۳ ^C _C	۰/۱۶۶۷ ^C _B	۰/۶۶۶۷ ^A _A	۱/۰۴۲ ^A _A	۳/۴۱۷ ^A _A	۰/۶۲۵۰ ^A _A	۲/۱۶۷ ^B _B	۱/۳۳۳ ^C _B	D ₁ G ₁
۴/۴۱۷ ^D _D	۰/۱۷۵۴ ^B _B	۰/۳۱۲۵ ^B _B	۰/۶۶۶۷ ^B _B	۲/۹۱۷ ^B _A	۰/۶۲۵۰ ^A _A	۲/۶۶۷ ^A _A	۲/۷۴۲ ^A _A	D ₁ G ₂
۶/۴۱۷ ^A _A	۰/۱۸۷۵ ^A _A	۰/۲۱۶۷ ^C _C	۱/۰۸۳ ^A _A	۳/۲۵۰ ^{AB} _A	۰/۵۸۳۳ ^A _A	۱/۹۱۷ ^B _B	۱/۶۶۷ ^B _B	D ₂ G ₁
۵/۸۳۳ ^B _B	۰/۱۴۶۲ ^D _C	۰/۱۸۴۲ ^D _D	۱/۰۴۲ ^A _A	۳/۱۶۷ ^{AB} _A	۰/۴۱۶۷ ^B _B	۱/۳۳۳ ^C _C	۱/۳۹۲ ^C _B	D ₂ G ₂

علائم بالای میانگین در سطح ۵ درصد و پائین میانگین در سطح ۱ درصد می باشد.

جدول ۷ - مقایسه میانگین اثر سرما و ژیرلین بر روی سیکل رشد و نمو لاله واژگون گلدانی

تیمار	از زمان کاشت تا سبز شدن جوانه (روز)	از زمان کاشت تا قرمز شدن جوانه (روز)	از زمان کاشت تا باز شدن گل (روز)
C ₁ G ₁	۷۰ ^A _A	۸۰/۸۳ ^A _A	۱۰۶/۷ ^A _A
C ₁ G ₂	۵۲/۸۳ ^B _B	۷۵/۸۳ ^B _B	۹۵/۸۳ ^B _B
C ₂ G ₁	۴۵/۶۷ ^{BC} _{BC}	۶۱/۶۷ ^C _C	۸۱/۶۷ ^C _C
C ₂ G ₂	۳۹/۱۷ ^{CD} _C	۵۵/۸۳ ^D _D	۷۵ ^D _D
C ₃ G ₁	۴۰ ^{CD} _C	E	E
C ₃ G ₂	۳۳/۵۰ ^D _C	E	E
C ₄ G ₁	۳۶/۸۳ ^{CD} _C	E	E
C ₄ G ₂	۳۳/۵۰ ^D _C	E	E

علائم بالای میانگین در سطح ۵ درصد و پائین میانگین در سطح ۱ درصد می باشد.

در تاریخ کاشت اول بدون استفاده از هورمون می باشد و بالاترین تعداد برگک در پیازهای یک ماه سرما دیده بدون استفاده از هورمون در تاریخ کاشت ثانویه می باشد (جدول ۱۱) لذا علاوه بر اختلاف بین تیمار سرما و بین تاریخ کاشتها و بین غلظتهای مختلف ژیرلین، اختلاف بین تیمارهای سرمایی بسته به غلظت ژیرلین در تاریخهای مختلف کاشت دارای نوساناتی بوده است. بطوریکه بالاترین تعداد

بوته در تیمار یک ماه سرما دیده بدون استفاده از ژیرلین در تاریخ کاشت ثانویه می باشد و بیشترین تعداد برگک در تاریخ کاشت اولیه و ثانویه بدون استفاده از هورمون در پیازهای یک ماه سرما دیده می باشد (جدول ۱۰).

همچنین بیشترین تعداد گل و طول و عرض گلبرگ و طول و قطر شاخه گلدهنده و طول و قطر دمگل در پیازهای یکماه سرما دیده

جدول ۸ - مقایسه میانگین اثر سرما و ژیرلین بر روی برخی صفات رویشی لاله واژگون گلدانی

نیمار	تعداد برگ	برگ		ساقه				
		طول برگ (سانتیمتر)	عرض برگ (سانتیمتر)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	ارتفاع تا اولین گره (سانتیمتر)	طول میانگره اول (سانتیمتر)	طول میانگره آخر (سانتیمتر)	قطر ساقه (سانتیمتر)
C ₁ G ₁	۲۲/۱۷ ^A _{AB}	۶/۵۰ ^A _A	۲/۳۳۳ ^A _A	۱۹/۸۳ ^B _B	۱/۵ ^E _D	۲ ^A _A	۱/۵ ^A _A	۳ ^D _{BCD}
C ₁ G ₂	۱۹/۵۰ ^B _{BC}	۶/۵۰ ^A _A	۱/۹۱۷ ^{AB} _{AB}	۱۵/۶۷ ^{CD} _{BC}	۱/۴۱۷ ^E _D	۲ ^A _A	۱/۵ ^A _A	۲/۹۱۷ ^D _{CD}
C ₂ G ₁	۲۳/۵۰ ^A _A	۸/۰۸۳ ^A _A	۲ ^{AB} _{AB}	۲۷/۲۶ ^A _A	۴/۳۳۳ ^{BC} _{BC}	۱/۵۸۳ ^B _B	۳/۷۵۰ ^B _{ABC}	۵/۱۶۷ ^A _A
C ₂ G ₂	۲۲/۳۳ ^A _{AB}	۷ ^A _A	۱/۵ ^B _B	۲۵/۵۰ ^A _A	۳/۸۳۳ ^{CD} _C	۰/۷۸۳۳ ^D _D	۰/۳۳۳۳ ^{BC} _{BC}	۴/۳۳۳ ^{AB} _{AB}
C ₃ G ₁	۱۷/۳۳ ^B _C	۷/۱۶۷ ^A _A	۱/۸۳۳ ^{AB} _{AB}	۱۴/۰۸ ^D _C	۴/۳۳۳ ^{BC} _{BC}	۱/۲۵۰ ^C _C	۰/۴۱۶۷ ^{AB} _{AB}	۳/۳۳۳ ^{CD} _{BCD}
C ₃ G ₂	۱۷/۵۰ ^B _C	۶/۵۸۳ ^A _A	۱/۹۱۷ ^{AB} _{AB}	۱۴/۶۷ ^{CD} _C	۳/۳۳۳ ^D _C	۱/۹۱۷ ^A _{AB}	۰/۲۵۰ ^C _C	۲/۵ ^D _D
C ₄ G ₁	۱۷/۳۳ ^B _C	۷/۳۳۳ ^A _A	۲/۱۶۷ ^A _{AB}	۱۵/۰۵ ^{CD} _{BC}	۵/۱۶۷ ^B _B	۱/۹۱۷ ^A _{AB}	۰/۴۱۶۷ ^{AB} _{AB}	۴ ^{BC} _{ABC}
C ₄ G ₂	۱۷/۵۰ ^B _C	۷/۶۶۷ ^A _A	۲/۳۳۳ ^A _A	۱۸ ^{BC} _{BC}	۶/۴۱۷ ^A _A	۱/۸۳۳ ^A _{AB}	۳/۳۳۳ ^{BC} _{BC}	۴/۱۶۷ ^{BC} _{ABC}

علامت بالای میانگین در سطح ۵ درصد و پائین میانگین در سطح ۱ درصد می باشد.

جدول ۹ - مقایسه میانگین اثر سرما و ژیرلین بر روی برخی صفات زایشی لاله واژگون گلدانی

نیمار	تعداد گل	طول گلبرگ (سانتیمتر)	عرض گلبرگ (سانتیمتر)	طول شاخه گلدهنده (سانتیمتر)	قطر شاخه گلدهنده (سانتیمتر)	طول دمگل (سانتیمتر)	قطر دمگل (سانتیمتر)	تعداد براکت
C ₁ G ₂	۲/۷۸۳ ^B _B	۴/۵ ^B _B	۱/۶۶۶۷ ^C _C	۲/۸۳۳ ^C _C	۰/۳۳۳۳ ^C _C	۰/۳۶۸۳ ^C _C	۰/۲۶۸۳ ^C _C	۴/۳۳۳ ^C _C
C ₂ G ₁	۴ ^A _A	۵/۵ ^A _A	۱/۷۵۰ ^A _A	۱۲/۸۳ ^A _A	۴ ^A _A	۱/۵ ^A _A	۰/۵۰۰ ^A _A	۱۵/۶۷ ^A _A
C ₂ G ₂	۴/۱۶۷ ^A _A	۳/۵ ^C _C	۱/۴۱۷ ^B _B	۹/۳۳۳ ^B _B	۳/۰۸۳ ^B _B	۰/۶۲۵۰ ^B _B	۰/۳۷۵۰ ^B _B	۱۶/۱۷ ^A _A
C ₃ G ₁	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E
C ₃ G ₂	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E
C ₄ G ₁	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E
C ₄ G ₂	۱/۳۱۷ ^D _D	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E	۳ ^E _E

علامت بالای میانگین در سطح ۵ درصد و پائین میانگین در سطح ۱ درصد می باشد.

جدول ۱۰ - مقایسه میانگین اثر سرما، تاریخ کاشت و ژیرلین بر روی برخی صفات رویشی لاله وازگون گلدانی

میانگین ۱								
تیمار سرما	تعداد برگ	طول برگ	عرض برگ	ارتفاع بوته	ارتفاع تا اولین گره	طول میانگره	طول میانگره	قطر ساقه
	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	(سانتیمتر)	اول (سانتیمتر)	آخر (سانتیمتر)	(سانتیمتر)
$C_1D_1G_0$	۲۰ ^{BCD} _{ABCD}	۶ ^{BC} _{AB}	۲ ^{ABC} _{ABC}	۲۱/۳۳ ^{BC} _{CD}	۱/۳۳۳ ^G _{DE}	۲ ^B _B	۰/۵ ^C _B	۲/۶۶۷ ^{DE} _{CD}
$C_1D_1G_1$	۱۹/۳۳ ^{BCD} _{ABCD}	۶ ^{BC} _{AB}	۲ ^{ABC} _{ABC}	۱۶/۳۳ ^{CD} _{DE}	۱/۶۶۷ ^{FG} _{DE}	۲ ^B _B	۰/۵ ^C _B	۲/۸۳۳ ^{CDE} _{CD}
$C_2D_1G_0$	۲۴/۳۳ ^A _A	۶/۸۳۳ ^{ABC} _{AB}	۲/۳۳۳ ^{AB} _{AB}	۲۵ ^B _{BC}	۳ ^{CDE} _{CD}	۲ ^B _B	۰/۵ ^C _B	۵ ^A _{AB}
$C_2D_1G_1$	۲۰/۳۳ ^{ABCD} _{ABCD}	۶/۳۳۳ ^{BC} _{AB}	۱/۶۶۷ ^{BCD} _{ABC}	۱۹ ^{CD} _{CD}	۱ ^G _E	۰/۶۶۶۷ ^{DE} _D	۰/۵ ^C _B	۴ ^{ABCD} _{ABCD}
$C_3D_1G_0$	۲۱ ^{ABCD} _{ABC}	۸/۳۳۳ ^{AB} _{AB}	۲/۶۶۷ ^A _A	۱۹/۸۳ ^{BCD} _{CD}	۶ ^B _B	۲ ^B _B	۰/۸۳۳۳ ^A _A	۳/۳۳۳ ^{BCDE} _{BCD}
$C_3D_1G_1$	۲۱/۶۷ ^{ABC} _{ABC}	۷/۸۳۳ ^{ABC} _{AB}	۲/۶۶۷ ^A _A	۲۱/۶۷ ^{BC} _{CD}	۴ ^C _C	۳/۳۳۳ ^A _A	۰/۵ ^C _B	۲ ^E _D
$C_4D_1G_0$	۱۹/۶۷ ^{BCD} _{ABCD}	۷/۶۶۷ ^{ABC} _{AB}	۲/۶۶۷ ^A _A	۱۰/۴۳ ^{EF} _{EFG}	۲ ^{EFG} _{DE}	۲ ^B _B	۱/۶۶۶۷ ^B _{AB}	۴/۶۶۷ ^{AB} _{ABC}
$C_4D_1G_1$	۱۸ ^{CDE} _{BCDF}	۸ ^{ABC} _{AB}	۲ ^{ABC} _{ABC}	۱۷ ^{CD} _{DE}	۳/۸۳۳ ^{CD} _C	۱/۶۶۷ ^B _B	۰/۶۶۶۷ ^B _{AB}	۴/۶۶۷ ^{AB} _{ABC}
$C_1D_2G_0$	۲۴/۳۳ ^A _A	۷ ^{ABC} _{AB}	۲/۶۶۷ ^A _A	۱۸/۳۳ ^{CD} _{CD}	۱/۶۶۷ ^{FG} _{DE}	۲ ^B _B	۰/۵ ^C _B	۳/۳۳۳ ^{BCDE} _{BCD}
$C_1D_2G_1$	۱۹/۶۷ ^{BCD} _{ABCD}	۷ ^{ABC} _{AB}	۱/۸۳۳ ^{ABCD} _{ABC}	۱۵ ^{DE} _{DEF}	۱/۱۶۶۷ ^G _E	۲ ^B _B	۰/۵ ^C _B	۳ ^{CDE} _{BCD}
$C_2D_2G_0$	۲۲/۶۷ ^{AB} _{AB}	۹/۳۳۳ ^A _A	۱/۶۶۷ ^{BCD} _{ABC}	۳۰/۳۳ ^A _{AB}	۵/۶۶۷ ^B _B	۱/۱۶۶۷ ^C _C	۰/۲۵۰۰ ^D _C	۵/۳۳۳ ^A _A
$C_2D_2G_1$	۲۴/۳۳ ^A _A	۷/۶۶۷ ^{ABC} _{AB}	۱/۳۳۳ ^{CD} _{BC}	۳۲ ^A _A	۶/۶۶۷ ^B _B	۰/۹ ^{CD} _{CD}	۰/۱۶۶۷ ^D _{CD}	۴/۶۶۷ ^{AB} _{ABC}
$C_3D_2G_0$	۱۳/۶۷ ^F _E	۶ ^{BC} _{AB}	۱ ^D _C	۸/۳۳۳ ^F _{FG}	۲/۶۶۷ ^{DEF} _{CDE}	۰/۵ ^E _D	۰ ^E _D	۳/۳۳۳ ^{BCDE} _{BCD}
$C_3D_2G_1$	۱۳/۳۳ ^F _E	۵/۳۳۳ ^C _B	۱/۱۶۶۷ ^{CD} _C	۷/۶۶۷ ^F _G	۲/۶۶۷ ^{DEF} _{CDE}	۰/۵ ^E _D	۰ ^E _D	۳ ^{CDE} _{BCD}
$C_4D_2G_0$	۱۵ ^{EF} _{DE}	۷ ^{ABC} _{AB}	۱/۶۶۷ ^{BCD} _{ABC}	۱۹/۶۷ ^{BCD} _{CD}	۸/۳۳۳ ^A _A	۱/۸۳۳ ^B _B	۰/۱۶۶۷ ^D _{CD}	۳/۳۳۳ ^{BCDE} _{BCD}
$C_4D_2G_1$	۱۷ ^{DEF} _{CDF}	۷/۳۳۳ ^{ABC} _{AB}	۲/۶۶۷ ^A _A	۱۹ ^{CD} _{CD}	۹ ^A _A	۲ ^B _B	۰ ^E _D	۴ ^{ABCD} _{ABCD}

۱ - علائم بالای میانگین در سطح ۵٪ و پایین میانگین در سطح ۱٪ می باشد.

جدول ۱۱ - مقایسه میانگین اثر سرما، تاریخ کاشت و ژیرلین بر روی برخی صفات زایشی لاله وازگون گلدانی

تعداد براکت	قطر دمگل (سانتیمتر)	طول دمگل (سانتیمتر)	قطر شاخه گلدهنده (سانتیمتر)	طول شاخه گلدهنده (سانتیمتر)	عرض گلبرگ (سانتیمتر)	طول گلبرگ (سانتیمتر)	تعداد گل	تیمار سرما
۴/۳۳ _E	۰/۱۶۶ _D	۰/۱۶۶ _F	۰/۱۶۶ _{DE}	۰/۳۳۳ _G	۰/۳۳۳ _F	۲ _D	۱/۳۳۳ _C	C ₁ D ₁ G ₀
۴/۳۳ _E	۰/۴۵۱ _B	۰/۵ _C	۰/۵ _C	۴/۳۳ _D	۱ _C	۷ _A	۴/۳۳ _A	C ₁ D ₁ G ₁
۱۶ _B	۰/۵ _A	۲/۵ _A	۴ _A	۱۳/۳۳ _A	۲/۱۶۶ _A	۶/۶۶۶ _A	۴ _A	C ₂ D ₁ G ₀
۱۳/۳۳ _C	۰/۲۵ _C	۰/۷۵ _B	۲/۱۶۶ _B	۷/۳۳۳ _D	۱/۵ _B	۳/۶۶۶ _{BC}	۴ _A	C ₂ D ₁ G ₁
F	F	G	E	G	F	E	D	C ₃ D ₁ G ₀
F	F	G	E	G	F	E	D	C ₃ D ₁ G ₁
F	F	G	E	G	F	E	D	C ₄ D ₁ G ₀
F	F	G	F	G	F	E	۷/۶۳۳ _B	C ₄ D ₁ G ₁
۱۰/۳۳ _D	۰/۲۵۰ _C	۰/۳۶۶ _D	۰/۳۳۳ _{CD}	۰/۶۶۶ _{FG}	۱ _C	۳/۳۳۳ _C	۲/۶۶۶ _B	C ₁ D ₂ G ₀
۴/۳۳ _E	۰/۰۸۵۰ _E	۰/۲۳۶ _E	۰/۱۶۶ _{DE}	۱/۳۳۳ _F	۰/۳۳۳ _E	۲ _D	۱/۲۳۳ _C	C ₁ D ₂ G ₁
۱۵/۳۳ _B	۰/۵ _A	۰/۵ _C	۴ _A	۱۲/۳۳ _{AB}	۱/۳۳۳ _C	۴/۳۳۳ _B	۴ _A	C ₂ D ₂ G ₀
۱۹ _A	۰/۵ _A	۰/۵ _C	۴ _A	۱۱/۳۳ _C	۱/۳۳۳ _C	۳/۳۳۳ _C	۴/۳۳۳ _A	C ₂ D ₂ G ₁
F	F	G	E	G	F	E	D	C ₃ D ₂ G ₀
F	F	G	E	G	F	E	D	C ₃ D ₂ G ₁
F	F	G	E	G	F	E	D	C ₄ D ₂ G ₀
F	F	G	E	G	F	E	D	C ₄ D ₂ G ₁

۱ - علائم بالای میانگین در سطح ۵ / و پایین میانگین در سطح ۱ / می باشد.

مطابقت دارد. شاید اثر تیمار سرمایی بخاطر افزایش قدرت منابع جذب و کشیدن مواد غذایی گلها در زمانی که پیاز دختر برای بدست آوردن مواد غذایی از پیازهای مادری و فتوسنتز فصل جاری رقابت نشان می‌دهد باشد (۲۰).

تیمار سرمایی نه تنها در صفات زایشی بلکه در صفات رویشی مانند تعداد برگ و ارتفاع بوته اثر داشت که این نتایج با گزارش دویر و دیگران که تیمار سرمایی و اسید جیبرلیک بر روی پیتوسپوروم باعث افزایش رشد گیاه و قطر ساقه می‌گردد مطابقت دارد (۱۰).

تاریخ کاشت لاله واژگون نیز در پیش‌رس شدن گل مؤثر بوده است و نتایج این آزمایش با گزارش آقای دورفلینجر که بهترین زمان کاشت را پاییز اعلام نموده است مطابقت دارد و تاریخ کاشت اول گلدهی آن تقریباً ۲۰ روز زودتر از تاریخ کاشت ثانویه است (شکل ۱۴).

پیازهای لاله واژگون به یک دمای پایین برای طول شدن ساقه و گلدهی نیاز دارند و فرضیاتی در مورد این مسئله وجود دارد. در طول سرد کردن پیازها مقدار ژیرلین آزاد افزایش می‌یابد که این عمل توسط فعال کردن بیوسنتز ژیرلین صورت می‌گیرد (۲۳ و ۱۴) و یا اینکه تیمار سرما ژیرلین غیر آزاد را هیدرولیز می‌کند و یا اینکه از باند شدن ژیرلین آزاد ممانعت می‌کند.

برگشت‌پذیری ژیرلین آزاد در تنظیم بیولوژیکی غلظت هورمون فعال مؤثر است (۲۴) و یا ممکن است که در طول سرد کردن پیازها حساسیت نسبت به ژیرلین افزایش یابد (۱۱) در طول سرد کردن پیازها همچنین غلظت قندهای احیا شده که توسط دمای پایین تحریک می‌شود افزایش می‌یابد و فعالیت اینورتاز نیز زیاد می‌شود (۲). تیمار سرمایی همچنین فعالیت سیتوکینین داخلی را تحریک می‌کند که باعث آغاز رشد می‌گردد (۱۸).

این گیاه در ارتفاعات ۲۰۰۰ متر در مناطق سرد کشور بصورت خودرو می‌روید و برای بهبود وضعیت رویشی و بالا بردن کمی و کیفیت گلدهی و ارائه گل خارج از فصل باید از ترکیب تیمار سرمایی و ژیرلین در زمان مناسب استفاده گردد.

گل و قطر شاخه گلدهنده (جدول ۵) در تاریخ کاشت دوم و تیمار یک ماه سرمایی می‌باشد در صورتیکه با استفاده از ژیرلین بیشترین تعداد گل در تاریخ کاشت اول است و کمترین زمان کاشت تا قرمز شدن جوانه و باز شدن گل در تیمار یک ماه سرمایی و با استفاده از هورمون ژیرلین می‌باشد (جدول ۷) بالاتین تعداد گل و بیشترین تعداد برگک در تیمار یک ماه سرما با استفاده از ژیرلین است (جدول ۹) و بلندترین ارتفاع بوته در تیمار یک ماه سرما بدون استفاده از ژیرلین است (جدول ۸).

نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار دمایی در پیش‌رس شدن گلها و همچنین کمی و کیفیت برخی صفات رویشی و زایشی مؤثر است. تیمار دمایی پایین باید بعد از مرحله سوم III نمو باشد (موقعی که اولین پوشش حلقه گل کامل شد). پیازهای لاله واژگون بعد از بیرون آوردن از خاک چندین هفته در دمای ۲۰°C باید باقی بمانند تا به مرحله سوم III برسند. در تیمار دو و سه ماه سرمایی در اثر عدم نیاز سرمایی در زمان مناسب علیرغم جوانه‌دهی گلها متعاقباً سقط می‌شوند (شکل ۱۵). گلدهی در لاله واژگون (*F. imperialis*) مانند لاله (۵ و ۱۹) بدون اینکه در معرض دمای پایین‌تر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد قرار گیرند صورت می‌گیرد اما تعداد گل کم و کیفیت گل پایین و شاخه گلدهنده کوتاه و نمو گل نیز بکندی صورت می‌گیرد (۸) چون به علت غلظت کم ژیرلین مراحل فیزیولوژیکی و تکامل قسمتهای گل کند می‌شود و باعث تأخیر تکامل گل می‌گردد (۱۶). این نتایج با گزارشهای راکیم بایو که اگر لاله نیاز سرمایی کافی را نیندیشد بشکل طوقه‌ای رشد می‌کند تا اینکه آنرا در معرض تیمار تقابلی قرار داد مطابقت می‌کند. نتایج این آزمایش با گزارش تاکاهاشی و دیگران که کاربرد ژیرلین در گیاهانی که نیاز به روز بلند و سرما دارند باعث تحریک تشکیل گل در تحت شرایط غیرالقایی می‌گردد مطابقت دارد. لاله‌های واژگونی که تیمار سرمایی ندیده‌اند دیرتر گل می‌دهند که با گزارشهای هانکس (۱۱) در مورد لاله مطابقت دارد.

نتایج این آزمایش با گزارش ریز که ژیرلین گلدهی لاله را افزایش می‌دهد و سقط جوانه گل را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد



شکل ۱۴ - مقایسه پیازه‌های کنترل و پیازه‌های لاله واژگون (*F. imperialis*)، در دو تاریخ مختلف کاشت (الف - تاریخ کاشت اول، ب - تاریخ کاشت دوم)، که تیمار سرمایی و ژیرلین دیده‌اند.



شکل ۱۵ - گل‌های لاله واژگون که تیمار دو و سه ماه سرمایی دیده‌اند فاقد گل بوده‌اند (الف) و یا گلها سقط شده‌اند (ب)

REFERENCES

- 1 - Alberdi, M. & Corcuera, L. 1991. Cold acclimation in plants. *Phytochemistry*, 30:3177-3184.
- 2 - Algera, L. 1947. On the influence of temperature on the carbohydrate metabolism of tulips and hyacinths in relation to the development of the plants. [Dutch] *Med. L.H.S. Wageningen*, 48:89-183.
- 3 - Bagni, N. & Torrigiani, P. 1992. Polyamines: A new class of growth substances. In: *Progress in kluwer Academic publishers, the Netherlands*: 264-275.
- 4 - Chouard, P. 1960. Vernalization and its relations to dormancy. *Ann. Rev plant physiol*, 11:191-238.
- 5 - De Hertogh, A. 1974. Effect of low temperature on Tulip. *Sci. Hortie*, 2:313.
- 6 - De Hertogh, A. & Lenard, M. 1993. *The physiology of flower bulbs*. Elsevier. pp. 718-739.
- 7 - De Hertogh, A. 1985. In: *Holland Bulb Forcer's Guide*, 3rd edition. pp.93-99 Issued by the International Flower Bulb Centre Hillegom.
- 8 - De Munk, W. 1973. Flower-bud blasting in tulips caused by ethylene. *Neth. J. Plant pathol*, 79:41-53.
- 9 - Doerflinger, F. (1982, 1983). *Know your bulbs*. Manual No 18 No2. Spring flowering bulbs. Horticultural Trades Association Reading. UK.
- 10 - Dwyer, P., Bannister, P. & Jameson, P. 1995. Effects of three plant growth regulators on growth, morphology, water relations and frost resistance in Lemonwood (*pittosporum eugenioides* A. Cunn). New-zealand. *Journal of Botany*. 33:3, 415-424.
- 11 - Hanks, G. 1982. The response of tulips to gibberellins following different duration of cold storage. *Journal of Horticultural science*. 57:109-119.
- 12 - Hartsema, A. 1961. Influence of temperature on flower formation of bulbs and tuberous plants. In: *Handbook of plant physiology*, ed. Ruhland. W., pp. 123-167 springer, Berlin.
- 13 - Lang, A. 1959. Physiology of flowering. *Ann. Rev. Plant physiology*, 3:265-306.
- 14 - Metzger, J. 1990. Vernalization, gibberellins, and thermoinduced stem growth in *Thlaspiarivense* L. *Brit. Soc. Plant Gr.Reg. Monograph*, 20:69-83.
- 15 - Moe, R. & Wickstorm, A. 1973. The effect of storage temperature on shoot growth, flowering and carbohydrate metabolism in tulip bulbs. *physiol. plant*, 28:81-87.
- 16 - Nishijima, T., Katsura, N., Koshioka, M., Yamazaki, H. & Mander, L. 1997. Effects of uniconazole and GA3 on Cold-induced stem elongation and flowering of *Raphanus Sativus* L. plant - *Growth - Regulation*, 21:(3),207-214.
- 17 - Pasterkamp, H. 1992. Quality aspects in variety testing of lilies. *Acta Horticulture*: 325, 349-351.
- 18 - Rakhimabaev, I. & Solomina, V. 1979. Effect of reduced temperature on the biological activity of endogenous cytokinins in *korolkowia sewerzowii*. *Byulleten.- Glavnogo - Botanicheskogo - Sada - No*. 111. 72-75.
- 19 - Rees, A. 1972. The growth of bulbs. *Applied aspects of the physiology of ornamental bulbous crop*

- plants. Academic press. London. New York. 311 pp.
- 20 - Rees, A. 1992. Ornamental bulbs, Corms and tubers. C.A.B international: 81-83.
- 21 - Robert, H. 1973. Bulbs. A complete handbook Roygenders. Company London. 546-594.
- 22 - Saniewski, M. & Kowa, L. 1988. Silver thiosulphate Counteracts of the inhibitory effect of ethephon on tulip stem elongation induced by auxin. Bull. Pol. Ac: Biol. 36:265-269.
- 23 - Saniewski, M. 1989. The use of paclobutrazol, an inhibitor of gibberellin biosynthesis, for study of hormonal control of tulip stem elongation. Bull. Polish Acad. Sci. Biol. Sciences, 37:55-64.
- 24 - Sembdner, G., Schliemann, W. & Schneider, G. 1991. Biochemical and physiological aspects of gibberellin conjugation. In: Gibberellin. eds. Takahashi, B. and Phinney, O. and Mac Millan, J., pp.249-263. Springer - Verlag, New York.
- 25 - Suge, H. 1984. Re-examination on the role of vernalization and photoperiod in the flowering of Brassica crops under controlled environment. Jap. J. plant Breeding, 34:171-180.
- 26 - Takahashi, N., Phinney, B. & Mac Millan, J. 1991. Gibberellins, Springer-Verlag, Berlin.
- 27 - Thomas, B. 1993. "Internal and external controls on flowering. "In: molecular biology of flowering. eds., Jordan, B. pp. 1 - 19. CAB international. Sussex. England.

**Interaction Between Chilling, Gibberellin and Planting Date on
Qualitative and Quantitative Improvement and Precocity of
*Fritillaria Imperialis***

M. MEAMAR-MOSHREFI, A. KHALIGHI AND A. TALAIE

Respectively Ph.D Student, Department of Horticulture College of Agriculture,
University of Tarbiat Modarres, Assistant Professors, Department of Horticulture,
Faculty of Agriculture, University of Tehran.

Accepted March 9, 1999

SUMMARY

In order to find out the qualitative and quantitative improvement of flowering of *Fritillaria imperialis* bulbs the counter-effect of chilling and gibberellin on precocity was studied. The bulbs were collected from their natural site on Zagross mountains. They were treated with chilling and gibberellin then were grown under controlled conditions. The results indicate that suitable and limited chilling along with gibberellin application cause flowers, qualitative and quantitative improvement and precocity of the bulbs. This experiment was conducted using a completely randomized design with three replications in a greenhouse of Horticulture Dept, Faculty of Agriculture in Karaj.

Keywords: Flowerbulbs, *Fritillaria*, Vernalization & Gibberellin.