



مجله پژوهش‌های تولید گیاهی

جلد شانزدهم، شماره سوم، ۱۳۸۸
www.gau.ac.ir/journals

بررسی اثر دما و زمان انبارداری پیاز، روی رشد رویشی و زایشی گل مریم (*Polianthes tuberosa L.*)

*راضیه اکبری^۱ و علی تهرانی فر^۲

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد،

^۲استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۲۵

چکیده

گل مریم از نظر تجاری-زیستی یکی از گل‌های بسیار مهم است که اهمیت آن به دلیل پتانسیل بالای گل‌ها در صنعت گل‌بریده جهان، جذابیت، ماندگاری و عطر بسیار بالای گل‌ها می‌باشد. کشت و پرورش این گل از طریق پیاز صورت می‌گیرد، شرایط انبارداری پیازها پس از برداشت، در کنترل فرایند گلدهی از آغازش تا شکوفایی نقش کلیدی دارد به طوری که می‌توان با کنترل این شرایط، زمان گل‌دهی را متناسب با شرایط بازار و تقاضا تنظیم نمود. در این آزمایش اثر تیمارهای دمایی مختلف ۴، ۱۸، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد طی زمان‌های ۴ و ۸ هفته، روی زمان و درصد جوانه‌زنی پیازها، تعداد برگ و رشد رویشی گیاهچه‌ها، زمان ظهور، ارتفاع، تعداد و قطر ساقه گل‌دهنده، تعداد گره‌های موجود در هر ساقه گل‌دهنده، زمان ظهور و قطر اولین گلچه، طول گل‌آذین و زمان برداشت بررسی شد. آزمایش به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در تیمار دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد، دوره رشد و گلدهی کوتاه‌تر شد و گیاهچه‌ها سریع‌تر به رشد و گلدهی رسیدند. درصد و زمان جوانه‌زنی و همچنین رشد رویشی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به‌ویژه در مدت زمان ۸ هفته بسیار پایین بود (۲۶ درصد و ۶۳ روز پس از

* مسئول مکاتبه: r.akbarii@gmail.com

کشت) و تنها تعداد بسیار معدودی از گیاهان وارد فاز گلدهی شدند که کیفیت بسیار پایینی داشتند. در تیمار دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد کیفیت گلدهی مطلوب بود اما در تیمار دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان ۸ هفته، طول ساقه گل‌دهنده، تعداد و قطر گلچه‌ها کاهش یافت. بیشترین طول گل‌آذین مربوط به تیمار دمای ۱۸ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد (۲۶ و ۲۸/۵ سانتی‌متر) و کوتاه‌ترین آن مربوط به دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد طی مدت زمان ۸ هفته (۱۸ سانتی‌متر) بود تیمارهای مختلف انبارداری اثر معنی‌داری روی تعداد کل گره‌ها نداشتند. دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در زمان‌های ۴ و ۸ هفته به‌عنوان شرایط مطلوب برای انبار پیاز گل مریم پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: دمای انبارداری، زمان انبارداری، کیفیت گلدهی، گل مریم

مقدمه

گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.) از خانواده آماریلیداسه و بومی مکزیک است. از نظر تجاری-زینتی یکی از گل‌های بسیار مهم در سراسر جهان است که در بسیاری از کشورهای گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان مورد پرورش قرار می‌گیرد. اهمیت تجاری آن به‌دلیل پتانسیل بالای گل‌ها در صنعت گل بریده جهان، جذابیت، ماندگاری و عطر بسیار بالای گل‌ها می‌باشد (سینگ و کومار، ۱۹۹۹). گلچه‌های زیبا و خوش‌عطر آن در سطح وسیعی به‌عنوان منبع اسانس در صنایع عطرسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌صورت تجاری از طریق پیاز تکثیر و کشت می‌شود. در گل مریم، گلدهی خوب با کیفیت عالی نیاز به حفظ و نگهداری مطلوب پیازها پس از برداشت و زمان رکود آنها دارد که این امر مستلزم اعمال بهترین شرایط انبارداری در جهت افزایش عملکرد و کیفیت گلدهی می‌باشد (دی‌هرتوق و لی‌نارد، ۱۹۹۸). شرایط انبارداری مطلوب پس از برداشت پیازها در کنترل مراحل گلدهی از آغازش تا شکوفایی-جلوگیری، تاخیر و تسریع- (دی‌هرتوق و لی‌نارد، ۱۹۹۳؛ دی‌هرتوق و لی‌نارد؛ ۱۹۹۸؛ هارتسما، ۱۹۶۱)، کنترل آفات و بیماری‌های انبارداری (بیکر، ۱۹۹۳؛ بایتر و کاستاگنر، ۱۹۹۳؛ دی‌هرتوق و لی‌نارد، ۱۹۹۸) و جلوگیری از عوارض فیزیولوژیکی خلاصه می‌شود که شامل دما، تهویه و رطوبت مناسب است (دی‌هرتوق و لی‌نارد، ۱۹۹۳).

دی‌هرتوق و لی‌نارد (۱۹۹۸) بیان داشتند، زمانی که تیمار درجه حرارت دوره ذخیره بالا و مدت زمان آن کوتاه است (کمتر از ۴ هفته و دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد) یا درجه حرارت دوره ذخیره پایین

اما مدت آن طولانی (بیشتر از ۶ تا ۸ هفته از ۴ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد) باشد، فاصله زمانی بین کاشت و باز شدن اولین گلچه افزایش می‌یابد. دی‌هرتوق و لی‌نارد (۱۹۹۳)، شرایط خشک تهویه شده و دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد را برای پیازهای گل مریم توصیه نمودند. اهلرس و همکارانش (۲۰۰۳)، براساس نتایج تحقیقات خود عنوان نمودند که انبار پیازهای *Veltheimia bracteata* در تیمارهای دمایی ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد جوانه‌زنی را به تاخیر و در دماهای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد تا حدودی تسریع و در ۳۰ درجه سانتی‌گراد به شدت تسریع می‌نماید اما حدود ۵۰ درصد از پیازها در این دما از بین خواهند رفت. آنها همچنین بیان کردند که اگرچه پیازهای ذخیره شده در ۱۵ درجه سانتی‌گراد سرانجام به گل خواهند نشست اما کیفیت گلدهی در آنها کاهش یافته و کوتاه شدن ساقه گل‌دهنده و کاهش تعداد گلچه‌ها را خواهیم داشت. وان‌لیو و واندر ویجدن (۱۹۹۷)، نیز گزارش کردند که در ولتمیا خواب پیاز و گلدهی آن تحت‌تأثیر دمای انبارداری پیازها می‌باشد و عموماً خسارت وارده به پیازها در دماهای زیر ۲۰ و بالای ۲۵ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد.

پاز و همکارانش (۲۰۰۳)، اثر دماهای مختلف ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد را طی مدت زمان‌های ۲، ۳ و ۴ ماه روی جوانه‌زنی، رشد، گل‌دهی و میزان کربوهیدرات‌ها مورد بررسی قرار دادند و عنوان نمودند که با افزایش زمان انبارداری به‌ویژه در دمای بالا جوانه‌زنی به تاخیر افتاده و گل‌دهی نیز کاهش می‌یابد.

بانن و همکاران (۱۹۹۷) و نیجر (۱۹۹۵)، گزارش نمودند که دمای انبارداری و شرایط مختلف بیرونی روی ترکیبات درونی و فعالیت‌های فیزیولوژیکی پیازها طی دوره خواب و متعاقب آن رشد و گل‌دهی تأثیرگذار است.

دوآ و همکارانش (۱۹۸۷)، تیمارهای دمایی ۴، ۱۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد را طی مدت زمان‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روزه در گل مریم مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که شرایط مختلف انبارداری به‌طور معنی‌داری روی جوانه‌زنی، رشد و گل‌دهی تأثیر می‌گذارد و دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد طی یک مدت زمان ۳۰ روزه برای بهبود رشد و گل‌دهی مؤثرتر می‌باشد. اگرچه گل‌بریده مریم به‌طور تجاری در سطح وسیعی مورد کشت و پرورش قرار می‌گیرد اما هنوز در زمینه بهترین شرایط انبارداری پیازهای آن اتفاق نظر وجود ندارد. البته لازم به ذکر است که تحقیقات زیادی نیز در این زمینه به‌ویژه در سال‌های اخیر صورت نگرفته است و عوامل متعددی نیز که فرایند رشد و گلدهی را تحت کنترل دارند مزید بر علت می‌باشند، به‌علاوه پیش‌رسی و تاخیر گل‌دهی در بسیاری از گیاهان

پیاپی از جمله مریم از اهمیت تجاری برخوردار است که به‌طور عمده تحت‌تأثیر زمان کاشت و شرایط انبارداری می‌باشد، بر این اساس در این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر شرایط مختلف انبارداری پیازها بر کیفیت و کمیت گل‌دهی و زمان تولید، اثر فاکتورهای مختلف دمایی و مدت زمان انبارداری پیازها مورد مقایسه قرار گرفت و بهترین شرایط انبارداری تحت شرایط آزمایشی به‌کار گرفته شده، معرفی شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی گل مریم کولتیوار دابل^۱ در سال‌های ۸۵-۱۳۸۴ در گلخانه تحقیقاتی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. در این طرح دمای انبارداری به‌عنوان فاکتور اصلی و زمان انبارداری به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. سپس اطلاعات مربوط به زمان جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی پیازها، تعداد برگ و میزان رشد رویشی گیاهچه‌ها، زمان ظهور ساقه گل‌دهنده، ارتفاع ساقه گل‌دهنده، تعداد ساقه گل‌دهنده، قطر ساقه گل‌دهنده، تعداد گره‌های موجود در هر ساقه گل‌دهنده، زمان ظهور اولین گلچه، قطر اولین گلچه، طول گل‌آذین و زمان برداشت ثبت شد. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت. پیازهای گل مریم کولتیوار دابل در اندازه‌های یکسان و متوسط (محیط ۱۰-۸ سانتی‌متر یا قطر ۲/۵ سانتی‌متر) طی مدت زمان‌های ۴ و ۸ هفته تحت دماهای مختلف ۴، ۱۸، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد در شرایط کنترل شده اتاقک رشد نگهداری شدند. میانگین دمای گلخانه ۲۸ درجه سانتی‌گراد، بافت خاک لومی و اسیدیته آن ۷/۱ بود. زمین یک ماه قبل از کشت شخم زده شد و کودهای پایه شامل کود اوره، سولفات پتاسیم و فسفات آمونیوم به‌میزان ۱۶۵، ۱۶۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب، طی دو مرحله، بخشی در مرحله کشت و بخش دیگر آن ۳۰ تا ۶۰ روز پس از کشت مورد استفاده قرار گرفت. پیازها با توجه به تیمارهای آزمایشی در ماه‌های بهمن و اسفند با عمق ۶ سانتی‌متر و فواصل کشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر در شرایط گلخانه کشت شدند. بلافاصله پس از کشت اقدام به آبیاری زمین گردید. دور آبیاری بر حسب نیاز گیاهان تنظیم شد (۷-۳ روز). سایر مراقبت‌های زراعی شامل وجین علف‌های هرز، سله‌شکنی و کوددهی در طول دوره رشد گیاهان انجام شد. در طی انجام آزمایشات از

1- Double

هیچ نوع هورمون و تنظیم‌کننده رشدی استفاده نشد. هیچ نوع آفت یا بیماری خاصی نیز که نیاز به استفاده از مواد شیمیایی کنترل‌کننده آفات و بیماری‌ها داشته باشد، مشاهده نشد.

نتایج و بحث

در بررسی اثرات متقابل دما و زمان انبارداری، تفاوت بین تیمارها در فاکتورهای مربوط به قطر ساقه گل‌دهنده، تعداد کل گره‌ها، تعداد ساقه گل‌دهنده، تعداد برگ و درصد جوانه‌زنی معنی‌دار نبود و در فاکتورهای مربوط به طول و زمان ظهور ساقه گل‌دهنده و همچنین زمان بازشدن اولین گلچه در سطح ۵ درصد و در سایر فاکتورها در سطح یک درصد تفاوت‌های معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). در بررسی زمان جوانه‌زنی، در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به‌ویژه در زمان طولانی‌تر ۸ هفته، جوانه‌زنی بیشتر به تعویق افتاد (۶۳ روز پس از کشت در مقایسه با ۵۱ روز پس از کشت در زمان ۴ هفته) و در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، جوانه‌زنی تسریع شد (۳۲ روز پس از کشت در تیمار زمانی ۴ هفته)، (جدول ۲). در تعدادی از گزارش‌ها در بررسی دمای انبارداری پیازها روی گلدهی و لثمیا (اهلرس و همکاران، ۲۰۰۳)، زنجبیل زینتی (پاز و همکاران، ۲۰۰۳) و مریم (دوآ و همکاران، ۱۹۸۷) دماهای پایین، زمان جوانه‌زنی را به تاخیر انداختند.

دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به‌دلیل عدم گلدهی در زمان ۸ هفته و نیز به‌دلیل گلدهی بسیار محدود در زمان ۴ هفته مورد مقایسه و تجزیه-تحلیل با سایر تیمارها قرار نگرفت. علت عدم توانایی گیاهچه‌ها در رسیدن به فاز گلدهی و یا تولید گل‌هایی با کمیت و کیفیت بسیار نامطلوب، ضعیف بودن رشد رویشی تحت تأثیر تیمار دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در انبارداری پیازها بود. در تحقیقات دوآ و همکاران نیز جوانه‌زنی پیازهای انبارداری شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به تاخیر افتاد و با افزایش زمان انبارداری طی یک دوره ۳۰ روزه این تاخیر بیشتر به طول انجامید.

زمان ظهور ساقه گل‌دهنده در دماهای ۱۸ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴ و ۸ هفته دیرتر از بقیه تیمارها صورت گرفت (۱۲۵ روز پس از کشت) و در دماهای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، گل‌دهی سریع‌تر ظاهر شد (۱۰۲ روز پس از کشت). لازم به ذکر است که در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، افزایش زمان انبارداری به‌مدت ۸ هفته در مقایسه با مدت زمان ۴ هفته، ظهور ساقه گل‌دهنده را به‌مدت ۱۰ روز به تاخیر انداخت (۱۰۶ روز پس از کشت).

جدول ۱- تجزیه واریانس تیمارها در شاخص‌های اندازه‌گیری شده.

منابع تغییرات	صفات														
	زمان برداشت	طول	تعداد گلچه	قطر اولین گلچه	قطر اولین گلچه	زمان پازشدن	تعداد گره	تعداد ساقه گل‌دهنده	تعداد ساقه گل‌دهنده	قطر ساقه گل‌دهنده	طول ساقه گل‌دهنده	زمان ظهور ساقه گل‌دهنده	تعداد برگ	درصد جوانه زنی	زمان
دما (A)	۵۷۷/۶۴۳ ^{ns}	۶۰/۶۱۳ ^{ns}	۵۷/۴۲۵ ^{ns}	۹۹/۵۹۶ ^{ns}	۴۷۴/۲۸۰۸ ^{ns}	۴۷۴/۲۸۰۸ ^{ns}	۲/۰۸۷ ^{ns}	۴/۵۰۰ ^{ns}	۱۱/۵۵۱ ^{ns}	۴۷/۳۳۹ ^{ns}	۶۰/۱۴۸۴ ^{ns}	۱۱۹/۸۱۱ ^{ns}	۱۶۸/۵۱۴ ^{ns}	۹۹/۰۳۴ ^{ns}	۹۹/۰۳۴ ^{ns}
زمان (B)	۰/۲۰۵ ^{ns}	۲۹/۹۵۶ ^{ns}	۰/۵۰۰ ^{ns}	۳۷/۳۰۲۵ ^{ns}	۱۰/۰۵۹۳ ^{ns}	۱۰/۰۵۹۳ ^{ns}	۱/۱۳۳۹ ^{ns}	۶۰۰۰۰ ^{ns}	۸/۵۷۴ ^{ns}	۵۱/۸۳۶ ^{ns}	۱/۵۰۴ ^{ns}	۰/۲۰۲ ^{ns}	۶۰/۳۰۵ ^{ns}	۲۳/۴۳۳ ^{ns}	۲۳/۴۳۳ ^{ns}
اثرات متقابل (AB)	۲۴/۸۸۱۵ ^{ns}	۶۲۹/۰۱۹ ^{ns}	۳۴/۷۶۲۵ ^{ns}	۵۴/۴۷۱۷ ^{ns}	۴/۵۷۳۹ ^{ns}	۴/۵۷۳۹ ^{ns}	۰/۰۰۰ ^{ns}	۱/۵۰۰ ^{ns}	۰/۵۵۳ ^{ns}	۱۱/۶۵۱۳ ^{ns}	۴/۹۱۶۵ ^{ns}	۰/۸۴۱۱ ^{ns}	۱/۳۲۱۸ ^{ns}	۲۳/۵۰۷۷ ^{ns}	۲۳/۵۰۷۷ ^{ns}

^{ns} معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

^{ns} معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد.

^{ns} غیرمعنی‌دار.

زمان باز شدن اولین گلچه، در دماهای ۳۰ درجه سانتی‌گراد زودتر انجام شد در حالی که در دماهای ۱۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ و ۸ هفته این زمان به تاخیر افتاد (۱۵۵ و ۱۶۰ روز پس از کشت). این امر تا حدودی مشابه نتایج تحقیقات اهلرس و همکاران (۲۰۰۳)، می‌باشد که تیمارهای مختلف ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد را طی مدت زمان‌های ۸ هفته در گیاه پیازی ولتمیا مورد بررسی قرار دادند. در آزمایش‌های آنها، تیمار دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان ۸ هفته در مقایسه با سایر تیمارها طول ساقه گل‌دهنده و تعداد گلچه‌ها را کاهش داد و زمان گل‌دهی به تاخیر افتاد.

زمان برداشت در دمای بالا، زودتر از دمای پایین صورت گرفت (۱۲۳ روز پس از کشت در مقایسه با ۱۶۲ روز پس از کشت). به‌طور کلی در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، زمان رشد و گلدهی (زمان جوانه‌زنی، زمان ظهور ساقه گل‌دهنده، زمان باز شدن اولین گلچه و زمان برداشت)، تسریع شد اما با افزایش زمان انبارداری به ۸ هفته این زمان‌ها تا حدودی به تاخیر افتاد، در حالی که در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، با افزایش زمان انبارداری این دوره تسریع شد (جدول ۲).

این نتایج مشابه نتایج تحقیقات پاز و همکاران (۲۰۰۳) بود که اثر دما و زمان انبارداری را روی رشد و گل‌دهی ریزوم‌های زنجبیل زینتی بررسی نمودند. در تحقیقات آنها، زمان انبارداری روی زمان جوانه‌زنی اثر معنی‌دار داشت. با افزایش زمان انبارداری جوانه‌زنی تسریع شد و کاهش دما، این زمان را به تاخیر انداخت. همچنین با افزایش دما گل‌دهی افزایش یافت.

در بررسی طول ساقه گل‌دهنده، در دمای بالا (۳۰ درجه سانتی‌گراد) و زمان ۸ هفته طول ساقه گل‌دهنده بیشتر بود (۴۲ سانتی‌متر) و با کاهش دما و زمان انبارداری (دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان ۴ هفته) این میزان کاهش داشت (۲۵ سانتی‌متر).

دوآ و همکارانش (۱۹۸۷)، که دماهای ۴، ۱۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد را در مدت زمان‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روزه مورد بررسی قرار داده بودند، بهترین طول ساقه گل‌دهنده را در تیمار انبارداری ۱۰ درجه سانتی‌گراد طی مدت زمان ۳۰ روزه گزارش کردند. مشابه نتایج حاصل از آزمایش‌های ما آنها نیز دمای ۴ درجه سانتی‌گراد را دمای مطلوبی برای بهبود رشد و گلدهی به شمار نیاوردند. لازم به ذکر است که در نتایج حاصل از آزمایشات دوآ و همکارانش، دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان ۳۰ روزه، باعث افزایش طول ساقه گل‌دهنده بیشتری شد.

در دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد، طول ساقه گل‌دهنده در مدت زمان ۸ هفته در مقایسه با مدت زمان ۴ هفته بیشتر بود (شکل ۱).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها در صفات اندازه‌گیری شده.

صفات						
تیمار	زمان جوانه‌زنی (روز پس از کشت)	درصد جوانه‌زنی	تعداد برگ	زمان ظهور ساقه گل‌دهنده (روز پس از کشت)	طول ساقه گل‌دهنده (سانتی‌متر)	قطر ساقه گل‌دهنده (سانتی‌متر)
دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	۳۲ ^e	۹۰ ^a	۲۴ ^a	۹۶ ^c	۳۸ ^b	۳/۰ ^b
دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	۳۹ ^d	۸۳ ^a	۲۵ ^a	۱۰۶ ^b	۴۲ ^a	۳/۴ ^a
دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	۴۴ ^c	۹۰ ^a	۲۱ ^b	۱۰۶ ^b	۳۵ ^b	۲/۵ ^{cd}
دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	۳۶ ^d	۹۰ ^a	۲۲ ^{ab}	۱۰۲ ^{bc}	۳۷ ^b	۲/۸ ^{bc}
دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	۵۰ ^b	۶۰ ^b	۱۳ ^c	۱۲۵ ^a	۲۵ ^c	۲/۴ ^d
دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	۴۶ ^c	۴۸ ^c	۱۱ ^c	۱۲۶ ^a	۳۶ ^b	۲/۵ ^{cd}
دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	۵۱ ^b	۳۰ ^d	۷ ^d	-	-	-
دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	۶۳ ^a	۲۶ ^d	۷ ^d	-	-	-

راضیه اکبری و علی تهرانی فر

ادامه جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها در صفات اندازه‌گیری شده.

صفات						
تیمار	تعداد ساقه گل‌دهنده	تعداد گره	زمان باز شدن اولین گلچه (روز پس از کشت)	قطر اولین گلچه (سانتی‌متر)	تعداد گلچه	طول گل‌آذین (سانتی‌متر)
زمان برداشت (روز پس از کشت)						
دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	۱/۲ ^{ab}	۷ ^a	۱۲۱ ^e	۲/۹ ^b	۱۵ ^d	۲۱ ^c
دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	۱/۷ ^a	۷ ^a	۱۲۷ ^d	۲/۵ ^c	۱۴ ^d	۱۸ ^d
دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	۱/۰ ^b	۷ ^a	۱۳۱ ^c	۳/۰ ^b	۲۷ ^a	۲۰ ^c
دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	۱/۵ ^{ab}	۷ ^a	۱۳۰ ^{cd}	۴/۴ ^a	۲۱ ^b	۲۸ ^a
دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	۱/۰ ^b	۶ ^a	۱۵۵ ^b	۲/۶ ^c	۱۸ ^c	۲۳ ^b
دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	۱/۰ ^b	۷ ^a	۱۵۹ ^a	۲/۹ ^b	۲۷ ^a	۲۵ ^b
دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۴ هفته	-	-	-	-	-	-
دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان ۸ هفته	-	-	-	-	-	-

- میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن ندارند.



شکل ۱- مقایسه طول ساقه گل‌دهنده در تیمار دمایی ۱۸ درجه سانتی‌گراد: بالا در مدت زمان ۴ هفته و پایین، در مدت زمان ۸ هفته.

بزرگ‌ترین گلچه‌ها مربوط به تیمار دمایی ۲۵ سانتی‌گراد، به مدت ۸ هفته (۴/۴ سانتی‌متر) و کوچک‌ترین آنها مربوط به تیمارهای ۱۸ سانتی‌گراد به مدت ۴ هفته و ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ هفته (۲/۶ سانتی‌متر) بود (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه قطر اولین گلچه به ترتیب از راست: دمایی ۲۵ درجه سانتی‌گراد، ۸ و ۴ هفته و دمایی ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان ۸ هفته.

بیشترین طول گل آذین مربوط به تیمار دماهای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (۲۸/۵ سانتی‌متر) و کوتاه‌ترین آن مربوط به تیمار دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد طی مدت زمان ۸ هفته بود (۱۸ سانتی‌متر)، (شکل ۳). بنابراین دمای زیاد به‌ویژه در مدت زمان طولانی می‌تواند روی طول گل آذین اثر نامطلوب بگذارد.



شکل ۳- مقایسه طول گل آذین: بالا مربوط به دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و پایین مربوط به دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان ۸ هفته.

در بررسی تعداد گلچه نیز تحت تیمار دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان‌های ۸ و ۶ هفته تعداد گلچه کمتری (۱۴) نسبت به تیمار دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ هفته و ۱۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۸ هفته (۲۸) تولید شد.

دی‌هرتوق و لی‌نارد (۱۹۹۸) عنوان نمودند که ذخیره خشک در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت طولانی (بیش از ۶ هفته)، طول سنبله گل را کاهش می‌دهد اما باعث افزایش گل در سنبله می‌شود. در آزمایشات ما نیز مشابه با نتایج دی‌هرتوق و لی‌نارد طول سنبله گل کاهش یافت. دماهای ۴ درجه سانتی‌گراد، مشابه نتایج دوآ و همکاران (۱۹۸۷)، به اندازه دماهای بالا روی عملکرد و کیفیت گلدهی تأثیر نداشت و این در صورتی بود که پست در سال ۱۹۵۹ دمای مناسب انبار را برای پیازهای گل مریم دمای ۴/۵ درجه سانتی‌گراد و راکول و گریسون در سال ۱۹۵۳، دمای ۱۸-۱۲ درجه سانتی‌گراد را به‌عنوان دمای مناسب معرفی کردند. در بعضی از منابع نیز آمده است که نگهداری پیازها در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان بیش از ۶ هفته عملکرد سنبله گل را افزایش می‌دهد اما کیفیت سنبله کاهش می‌یابد (دی‌هرتوق و لی‌نارد، ۱۹۹۸). که در تحقیقات ما نیز شرایط مشابه، بر طول

ساقه گل‌دهنده، تعداد و اندازه گلچه‌ها اثر کاهشی داشت. بعضی از منابع نیز اثر حرارت انبار را بر کیفیت سنبله گل مؤثر نمی‌دانند. کاسوگی و کیمورا (۱۹۶۱) معتقدند که درجه حرارت انبار مراحل مختلف توسعه گل را تحت تأثیر قرار می‌دهد (دی‌هرتوق و لی‌نارد، ۱۹۹۸).

دوآ و همکارانش (۱۹۸۷) نشان دادند که انبار پیش از کشت پیازها در دماهای مختلف و مدت زمان‌های مشخص روی جوانه‌زنی آنها و متعاقباً روی رشد گیاه تأثیر می‌گذارد.

دما فرایندهای فیزیولوژیکی را کنترل می‌کند و اثر مستقیم روی سرعت تمایز گل و رشد رویشی گیاهان دارد. حرارت روی گل‌های پیازی و قبل از برداشت اثراتی را نشان می‌دهد که به‌عنوان رسیدن فیزیولوژیکی مطرح است. دمای بسیار پایین یا نامطلوب در انبار به‌عنوان یک تنش، با طولانی کردن دوره رکود و یا ممانعت از رسیدن فیزیولوژیکی پیازها ممکن است مانع از رشد طبیعی گیاهان پس از دوره انبارداری و همچنین ضعیف شدن رشد رویشی گیاهان حاصل شود. البته در مواردی مشاهده شده است که با وجود اینکه رشد رویشی گیاه بسیار ضعیف است به‌دلیل سرما یا هرگونه تنش وارده به گیاه، بوته‌ها به گل نشست‌اند. دلیل این امر شاید حاصل برهم‌کنش فرایندهای فیزیولوژیکی درونی، تغییر درصد و ترکیب هورمون‌های مختلف، قندها، فنل‌ها و... باشد. ثابت شده است که هورمون‌هایی چون اتیلن در شرایط استرس می‌تواند سیکل زندگی گیاه را تسریع نموده و منجر به گل‌دهی زودرس شود، در گیاهان بذری نیز مشاهده شده است که گیاه در چنین شرایطی برای بقاء نسل خود به‌سرعت به بذر می‌نشیند اما در هر صورت به‌دلیل عدم زمان لازم برای انجام فرایندهای فیزیولوژیکی درونی و کامل نمودن دوره رشد، گل‌ها و بذور با کیفیتی نخواهیم داشت (گلاور، ۲۰۰۷). با این حال در بعضی از موارد در گیاهان پیازی از اتیلن برای بهبود گل‌دهی یا شکست خواب استفاده می‌شود اما باید در نظر داشت که اتیلن می‌تواند بسیاری از اختلالات فیزیولوژیکی مثل گموز، نکروزه شدن، ورس، نقص در طی رشد گیاه، ممانعت از طویل شدن ریشه و ساقه و کاهش رشد را در گیاهان پیازی به دنبال داشته باشد به این دلیل از تجمع آن طی دوره‌های انبارداری، انتقال و رشد پیازها جلوگیری می‌کنند (دی‌هرتوق و لی‌نارد، ۱۹۹۳). نیجر و همکاران (۱۹۹۵) عنوان نمودند که میزان اسید آسیدیک و نسبت فنل‌های آزاد و ترکیبی، ارتباط تنگاتنگی با دما و رفع رکود پیازها و تحریک^۱ گل‌دهی بعد از مراحل اولیه رشد دارد. بانان و همکاران (۱۹۹۷)، اثر اتفن را در مراحل اولیه رشد و ارتباط آن با میزان تحرک قندهای محلول در کورم‌های لیاتریس مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که یکی از تحریک‌کننده‌های درونی برای شروع^۲ گل‌دهی و انتقال از فاز رویشی به زایشی تغییرات کمی قندهای

1- Induction

2- Initiation

محلول است. براساس نتایج به دست آمده، مشخص شد که حضور اتفن در مراحل اولیه رشد، توسعه سلولی را افزایش می دهد و در این شرایط تحرک قندهای محلول موجود در کورمها یا پیازها به ویژه بعد از جوانه زنی به حداکثر میزان خود می رسد اما روی شروع گل دهی تأثیری ندارد و زمانی که ذخایر غذایی به واسطه رشد رویشی مناسب و فعالیت های فتوسنتزی به بیش از میزان مورد نیاز برای رشد رویشی می رسد، سیگنال هایی ایجاد می شود که باعث فعال شدن گل دهی می شود. در تحقیقات پاز و همکاران (۲۰۰۳) و بررسی تأثیر دماهای انبارداری روی میزان کربوهیدراتها مشخص شد که ساکارز و میزان قندهای احیاء مثل گلوکز و فروکتور تحت تأثیر تیمارهای انبارداری قرار می گیرد، زمانی که دما پایین است، رشد کند و نامنظم است و گل دهی به تاخیر می افتد و دمای بالا تبدیل ساکارز به گلوکز و فروکتوز را افزایش می دهد و میزان نشاسته نیز با افزایش مدت زمان انبارداری افزایش می یابد. دلیل دیگر در توجیه عدم رشد رویشی مناسب در دمای ۴ درجه سانتی گراد تأثیر دما در فعالیت های آنزیمی و عدم هیدرولیز قندها و حرکت آنها به سمت مناطق رشد در دمای پایین می باشد (دی هرتوق و لی نارد، ۱۹۹۸؛ نیجر، ۱۹۹۵؛ بانان، ۱۹۹۷).

از آنجا که کیفیت گل ها و عملکرد آنها تحت تأثیر دسترسی به مواد احیا شده و مناسب بودن مقدار کل قندهای احیاشونده و فعالیت های آنزیمی قرار می گیرد می توان نتیجه گرفت که میزان دمای مورد نیاز برای نگهداری پیازهای گل مریم و زمان متناسب انبارداری روی این فرایند تأثیر گذاشته و در دماهای مطلوب، پیازها از نظر فیزیولوژیکی زودتر به فاز رشد و گلدهی می رسند و کیفیت بهتری نیز خواهند داشت (دی هرتوق و لی نارد، ۱۹۹۸).

بنابراین می توان نتیجه گرفت که تیمارهای دمایی مختلف در یک محدوده زمانی متناسب، با توجه به زمان تولید و گلدهی می تواند متفاوت باشند. بر این اساس چنانچه هدف زودرسی باشد می توان از دماهای بالاتر طی مدت زمان های کوتاه تر و برعکس برای دیررسی از دماهای پایین تر در مدت زمان های طولانی استفاده نمود اما لازم است که به کیفیت گلدهی نیز توجه نمود. با توجه به کاهش کیفیت گلدهی در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد به ویژه در زمان های طولانی، پیشنهاد می شود که دمای انبارداری پیازهای گل مریم، دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در مدت زمان ۴ و ۸ هفته در نظر گرفته شود. علاوه بر شرایط انبارداری تأثیر عواملی چون هورمون ها و مواد تنظیم کننده رشد، زمان کشت، آبیاری، تغذیه، تعادل عناصر مختلف غذایی و زمان استفاده از آنها، دمای خاک و هوا به ویژه در زمان کشت، شرایط مختلف محیطی و برهم کنش بین عوامل مختلف را که همگی به نحوی فرایند رشد و گلدهی را تحت تأثیر قرار می دهند، نباید نادیده گرفت.

منابع

1. Baker, J. 1993. Insects. In: The physiology of flower bulbs. De Hertogh A., and Le Nard, M. Elsevier Sci. Amsterdam, The Netherlands, Pp: 101-153.
2. Banan, S., Ortuno, A., and Delrio, J.A. 1997. Bio. Planta, Influence of ethylene on apex development and mobilization of soluble saccharides in the corm of *Liatris*, 39: 2. 197-206.
3. Byther, R., and Chastagner, G. 1993. Diseases. In: the physiology of flower bulbs. De Hertogh, A., and Le Nard, M. Elsevier Sci. Amsterdam, The Netherlands, Pp: 71-99.
4. De Hertogh, A.A., and Le Nard, M. 1993a. The physiology of flower bulbs, Elsevier Sci. Amsterdam, The Netherlands, Pp: 12-19.
5. De Hertogh, A.A., and Le Nard, M. 1993b. Physiological disorders. In: The Physiology of Flower Bulbs. De Hertogh, A., and Le Nard, M. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands, Pp: 155-160.
6. De Hertogh, A., and Le Nard, M. 1998. The physiology of flower bulbs. Elsevier Sci. P 177, 183, 187.
7. Dhua, R.S., Ghosh, S.K., Mitra, S.K., Yadav, L.P., and Bose, T.K. 1987. Effect of bulb size, temperature treatment of bulbs and chemicals on growth and flower production in tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) Acta Hort. 205: 121-128.
8. Ehlers, J.L., Jansen van Vuuren, P.J., and Morey, L. 2003. Influence of induced dormancy and bulb storage temperature on flowering of *Veltheimia bracteata* Lemon Flame, Acta. Hort. 624: 117-121.
9. Glover, B. 2007. Understanding flower and flowering. Oxford university press. New York, 227p.
10. Hartsema, A.M. 1961. Influence of temperatures on flower formation and flowering of bulbous and tuberous plants. In: Handbuch der Pflanzenphysiologie. Ruhland, W. Springer Verlag, Berlin, 16: 123-167.
11. Nagar, P.K. 1995. Changes in abscisic acid, phenols and indoleacetic acid in bulbs of tuberose *Polianthes tuberosa* L. during dormancy and sprouting. Sci. Hort. 63: 1-2. 77-82, 18.
12. Paz, M.P., Criley, R.S., Kuehny, J., and Mc Clure, G. 2003. Effects of rhizome storage time and temperature on growth and carbohydrate content of ornamental ginger, Acta Hort. 624: 103-109.
13. Singh, P., and Manoj Kumar, V. 1999. Effect of spacing, depth and time of planting on growth, flowering and bulb production of tuberose cv. Double, 2: 2. 127-130, 7.
14. Van Leeuwen, P.J., and Van der Weijden, J.A. 1997. Effects of storage temperature and duration on dormancy and flowering of *Veltheimia bracteata*. Acta Hort. 430: 419-425.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 16(3), 2009
www.gau.ac.ir/journals

Effect of time and temperature of storage on vegetative and reproductive growth in Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.)

***R. Akbari¹ and A. Tehranifar²**

¹Former M.Sc. Student, Dept. of Horticulture, Ferdowsi University of Mashhad,

²Assistant Prof., Dept. of Horticulture, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

Tuberose aesthetically and commercially is an important flower that its importance is due to its potential for trade of cut flower, long vase life and essential oil industry. It is cultivated commercially by bulbs is needed to their storing properly after the harvest and quiescence to increase yield and flowering quality so that can be regulated flowering time according to market. Experiments were conducted to study the effect of temperature treatments of 4, 18, 25 and 30°C during 4 and 8 weeks storage and its influence on time and percentage of germination, leaf number and amount of vegetative growth of plantlets, days to emergence, length, diameter and number of inflorescence spike, total number of nodes per inflorescence, days to emergence of first floret, the first floret diameter, length and number of inflorescence and days to harvest. The experiment was carried out as a factorial plot in a complete randomized block design with four replications. All the data was subjected to analysis of variance (ANOVA) and the means separated using the Duncan's Multiple Rang Test. Results revealed that, period of growth and flowering decreased by 25°C and 30°C. Time and percentage of germination as well as vegetative growth in treatment of 4°C specially during 8 weeks was very low (26% and 63 day after planting) and only a little of these plants flowered with low quality. Flowering quality was proper in 25 and 30°C treatments but reduced length of flower spike, florets number and its diameter in treatment of 30°C during 8 weeks. The most length of inflorescent formed in 18 and 25°C treatments (26 & 28.5 cm) and the shortest was related to treatment of 30°C during 8 weeks (18 cm). Different treatments of storage didn't mark on the total number of nodes. So temperature of 25°C during 4 and 8 weeks is advised as optimal temperature in storage of tuberose bulbs.

Keywords: Storage temperature, Storage time, Flowering quality, Tuberose

* Corresponding Author; Email: r.akbarii@gmail.com

