



اثر تیمارهای محیطی مختلف بر جوانه زنی بذر سیکلامن ایرانی (*Cyclamen persicum mill*)

• میترا اعلایی، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
• روح‌انگیز نادری، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
• احمد خلیقی، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
• سیدعلیرضا سلامی، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۸۴

E-mail: mitra_alaei@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش اثر تیمارهای دمای محیط در دو سطح ۱۶ و ۲۰ درجه سانتی گراد، نوع پوشش (ماسه و پلاستیک مشکی)، آب گرم و سرد و معمولی، تاریکی و روشنایی در جوانه زنی بذر سیکلامن *Cyclamen persicum* مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار و ۳ تکرار برای صفات درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول دمبرگ، تعداد برگ کامل، تعداد برگچه و سطح برگ انجام گرفت. هر یک از واحدهای آزمایشی در شرایط اتاقک رشد و گلخانه شامل گلدان‌هایی به قطر ۵ سانتی‌متر دارای ۵۰ عدد بذر تازه *C. persicum* بودند. نتایج حاصل اختلاف معنی‌داری بین صفات مورد ارزیابی در تمامی سطوح نشان داد. پس از ۲۳ روز قرارگیری گلدان‌ها در اتاقک رشد تیمار DCM (تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد - پوشش ماسه - آب گرم) بهترین تیمار در جوانه زنی بذور و تیمار LCC (روشنایی - دمای ۲۰ درجه - بدون پوشش - آب سرد) نامناسب‌ترین تیمار در جوانه زنی بذور شناخته شدند. پس از انتقال گلدان‌ها به گلخانه وضعیت گیاهچه‌ها نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. تیمارهای DCC (تاریکی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب سرد) و DCW (تاریکی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب گرم) بدون هیچ اختلاف معنی‌داری بهترین تیمارها از نظر تعداد برگ‌های گسترش یافته بودند این در حالی بود که گیاهچه‌ها در تیمار DCC سطح برگ کمتری داشتند. تیمارهای LTW (روشنایی - ۲۰ درجه سانتی گراد - آب گرم) و LCM (روشنایی - ۱۶ درجه سانتی گراد - پوشش ماسه) و LCW (روشنایی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب گرم) بدون اختلاف معنی‌داری نامناسب‌ترین تیمارها از نظر وضعیت گیاهچه‌ها بودند.

کلمات کلیدی: سیکلامن، جوانه زنی، دما، نور، پوشش بستر کشت

Pajouhesh & Sazandegi No 67 pp: 36-43

Effect of different factors on seed germination of Persian cyclamen (*Cyclamen persicum mill.*)

By: M. Alaei, R. Naderi, A. Khalighi, A.R. Salami, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj - Iran.

In this study, the effect of different factors such as air temperature (16 °C and 20 °C), kind of bed cover (sand and black plastic), water temperature (5, 10 and 50 °C) and light and darkness were investigated on germination of Persian cyclamen (*Cyclamen persicum mill.*) seeds. Trial was done according to completed random design with ten treatments and three

repetitions and data were recorded for germination percentage, germination rate, the length of petioles, number of expanded leaves, number of leaflets and leaf area. Each unit in growth chamber and greenhouse was included pots with 5cm in diameter and contained 50 seeds of *Cyclamen persicum*. The obtained data after 23 days analyzed and results showed significant differences between all factors. DCM treatment (Darkness, air temperature 16 °C, sand cover combined with hot water 50 °C) was chosen as best treatment and LCc treatment (light, air temperature 20 °C without any cover and cool water 5 °C) was the worst treatment in seed germination. When plantlets were transferred to the greenhouse evaluated and DCc (darkness, air temperature 16 °C and cool water 5 °C) and DCW (darkness, air temperature 16 °C and hot water 50 °C) without any significant differences in number of expanded leaves were the best treatments, but plantlets in DCc treatment showed lower leaf area. LTW (light, air temperature 20 °C and hot water 50 °C), LCM (light, air temperature 16 °C and sand cover) and LCW (light, air temperature 16 °C and sand cover and hot water 50 °C) without any significant differences were the worst treatments after transferring the plantlets to greenhouse.

Key words: *Cyclamen persicum*; Seed germination; Temperature; Light; Bed cover

مقدمه

سیکلامن ایرانی (*Cyclamen persicum*) یکی از گیاهان زینتی است که دارای ژنوتیپ‌های فراوان با گل‌های زیبا و رنگ‌های متنوع می‌باشد. این گیاه که بومی نواحی شمال غرب ایران و تمام کشورهای حاشیه مدیترانه غیر از اسپانیا و مصر می‌باشد. این گل بسیار زیبا در سایر کشورهای دنیا از جمله سوئیس، اتریش، بلغارستان، یونان، ایتالیا و بوسنی نیز یافت می‌شود و به عنوان یک محصول زمستانه شناخته شده است (۱۲). نظر به اینکه در این فصل معمولاً گیاهان کمتری گل می‌دهند از نظر اقتصادی پرورش سیکلامن اهمیت می‌یابد. نظر به تقاضای بازارهای داخلی و خارجی برای این محصول و با توجه به شرایط مناسب آب و هوایی ایران موقعیت مناسبی جهت پرورش و نگهداری و صدور به بازارهای خارجی فراهم می‌باشد (۱). با توجه به روزهای بلند تابستان در ایران سیکلامن رشد رویشی مناسبی داشته و با کوتاه شدن طول روز در پاییز رشد رویشی با رشد زایشی همراه شده و در ارقام زودرس در آذر ماه غنچه‌های گل ظاهر شده و بیشترین تعداد گل هر بوته در ماه بهمن و اسفند می‌باشد. در شرایط مناسب تا خرداد ماه نیز قادر به تولید گل خواهیم بود. از جمله مشکلات پرورشی این گل طولانی بودن زمان دستیابی به گل است که از کاشت بذر تا گل حدود ۲۰-۱۶ ماه به طول می‌انجامد و مرحله جوانه زنی بذر یکی از مهمترین مراحل در دوره پرورشی این گیاه است و زمان نسبتاً طولانی را به خود اختصاص می‌دهد (۳).

سیکلامن از تیره *Primulacea* بوده و در اصل تکثیر آن از طریق بذر صورت می‌گیرد. تکثیر از طریق ساقه غده‌ای چندان عملی نیست مگر در شرایطی که بخواهند کلون‌های خاصی را برای برنامه‌های اصلاحی آماده سازند. بذر سیکلامن به راحتی جوانه نمی‌زند و نیازمند شرایط محیطی خاصی می‌باشد (۲). بذر یکی از نهادهای مهم و اساسی در تولید و تکثیر سیکلامن بوده و در شرایطی می‌توان گیاه سالم و قوی تولید نمود که بذر بنیه قوی و قوه نامیه بالایی داشته باشد و در ضمن آلوده به بیماری‌ها و آفات نبوده و در شرایط محیطی مناسب (دما، رطوبت، نور، خاک) کشت شده باشند. محصول در حقیقت برآیند عملکرد توام بذر و محیط است به عبارت دیگر اگر بذر مصرفی با فاکتورهای محیطی مناسب همراه نباشد بر روی محصول سیکلامن اثر منفی خواهد گذاشت (۴). بذرهای تازه سیکلامن به منظور کاشت ترجیح داده می‌شوند و برای بذرهای کهنه تیمارهای خاص بذری چندان قابلیت جوانه زنی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد (۲). بذرهای سیکلامن که چندین سال از عمرشان گذشته است پوسته سختی دارند و برای جوانه زنی آنها از تیمار اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰۰-۱۰۰۰ ppm به مدت ۲۴-۴۸ ساعت استفاده می‌شود که با به کار گیری این تیمار ۱۰ تا ۲۰ درصد جوانه زنی بهبود خواهد یافت (۹). بهتر است که بذرهای ۲۴ ساعت در آب گرم خیس شوند و قبل از خشک شدن کاشته شوند (۵). دمای مناسب محیط برای جوانه زنی بذر *Cyclamen com* ۱۳ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (۷). بذرهای *C. persicum* در گستره دمایی خیلی محدودی جوانه می‌زنند دمای بهینه برای جوانه زنی این بذور ۱۶-۱۵ درجه سانتی‌گراد در تاریکی است (۴). جوانه زنی بسیاری از گیاهان تحت تاثیر نور قرمز است اما جوانه‌زنی بذر برخی گیاهان چون سیکلامن نیازمند تاریکی است (۱۲). دمای مناسب جوانه زنی بذور سیکلامن بسته به گونه مورد مطالعه متفاوت است (۵). کمپوست مورد استفاده برای بذر شبیه کمپوست مورد استفاده برای غده سیکلامن است ولی مقدار مواد غذایی آن کمتر است. زهکشی و رطوبت بستر کشت با ید در حد مطلوب باشد و بستر کشت بذر نیازمند مواد آلی و مقداری سنگریزه و ماسه است (۱۰). بذر در سطح کمپوست کاشته می‌شود و با لایه ۵ تا ۷ میلیمتری از سنگریزه یا ماسه پوشیده می‌شود (۵). این پژوهش با هدف بررسی تاثیر تیمارهای دمایی ۱۶ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد، تاریکی مطلق و فتوپریود ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، پوشش ماسه و پلاستیک و آب گرم، سرد و معمولی در جوانه زنی بذور تازه سیکلامن ایرانی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

گل‌های سیکلامن ایرانی موجود در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در اسفند ماه ۸۲ در شرایط کاملاً جدا از هم تلاقی دستی داده شدند. کیسول‌های رسیده حاصل از خودگرده افشانی در اردیبهشت ماه ۸۳ جمع آوری شدند (شکل ۱)، و پس از طی ۳ ماه دوره استراحت در شهریور ۱۳۸۳ جهت انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند. در این بررسی از طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار و ۳ تکرار استفاده شد. آزمون شامل ترکیبی از تیمارهای حرارتی (درجه حرارت ۱۶ درجه سانتی گراد، درجه حرارت ۲۰ درجه سانتی گراد) فتوپریود (T تاریکی مطلق ۱۶، D ساعت روشنایی با شدت ۴۰ میکرو انیشتن بر متر مربع در ثانیه و ۸ ساعت تاریکی L)، نوع پوشش: پوشش ماسه M، پوشش پلاستیک P- آب گرم ۵۰ درجه سانتی گراد (W) و آب سرد ۵ درجه سانتی گراد و آب معمولی ۱۰ درجه سانتی گراد بود. بذور تازه سیکلامن پس از اطمینان از طی دوره استراحت سه ماهه برای کاشت مورد استفاده قرار گرفتند. برای هر تیمار ۵۰ عدد بذر استفاده شد. بذور قبل از کاشت در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت در آب خیس شدند. هر واحد آزمایشی شامل گلدان‌هایی به قطر ۵ سانتی متر بودند که توسط مخلوطی از پیت به نسبت بالاتر و خاک پر شده بودند. بذور در عمق ۱ سانتی متری کاشته شدند و در تیمارهای با پوشش ماسه، سطح بستر توسط ماسه شسته به ضخامت ۱ سانتی متر پوشیده شد. در تیمارهای با پوشش پلاستیک روی گلدان‌ها پلاستیک مشکی کشیده شد. واحدهای آزمایشی با ۳ تکرار در ده تیمار در شرایط کنترل شده در اتاقک رشد قرار گرفتند.

- ۱ - DTW: تاریکی - ۲۰ درجه سانتی گراد - آب گرم - بدون پوشش
 ۲ - DCM: تاریکی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب معمولی - پوشش ماسه
 ۳ - DCW: تاریکی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب گرم - بدون پوشش
 ۴ - DCC: تاریکی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب سرد - بدون پوشش
 ۵ - DCP: تاریکی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب معمولی - پوشش

پلاستیک

- ۶ - LTW: روشنایی - ۲۰ درجه سانتی گراد - آب گرم - بدون پوشش
 ۷ - LCW: روشنایی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب گرم - بدون پوشش
 ۸ - LCC: روشنایی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب سرد - بدون پوشش
 ۹ - LCP: روشنایی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب معمولی - پوشش پلاستیک
 ۱۰ - LCM: روشنایی - ۱۶ درجه سانتی گراد - آب معمولی - پوشش ماسه

آبیاری گلدان‌ها هر دو روز یکبار انجام گرفت. یادداشت برداری از صفات مورد مطالعه در طول آزمایش انجام شد و در پایان آزمایش پس از ۲۳ روز درصد و سرعت جوانه زنی بذوره شرح زیر برآورد گردید:
 ۱ - درصد جوانه زنی با شمارش تعداد بذرهای جوانه زده سالم مشخص گردید.
 ۲ - سرعت جوانه زنی با استفاده از روش Maguire (۱۱) محاسبه شد.

پس از ۲۳ روز و ظهور یک تا دو عدد برگ حقیقی در تیمارهای تاریکی، به منظور جلوگیری از اتیوله شدن این گیاهچه‌ها به گلخانه منتقل شدند. سپس وضعیت گیاهچه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. تعداد برگ‌های کامل و برگچه‌های هر گلدان شمارش و طول دمبرگ از طریق اندازه‌گیری طول دمبرگ ۱۰ گیاهچه بطور تصادفی و محاسبه میانگین آنها بدست آمد. سطح برگ نیز با اندازه‌گیری طول و عرض پهنک برگ ۱۰ گیاهچه از هر گلدان به طور تصادفی محاسبه شد. در پایان کلیه تیمارها در شرایط جوانه زنی و بعد از جوانه زنی مورد ارزیابی قرار گرفتند و میانگین اثرات معنی دار به روش آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. به منظور تجزیه آماری داده‌ها از نرم افزار SAS استفاده شد.

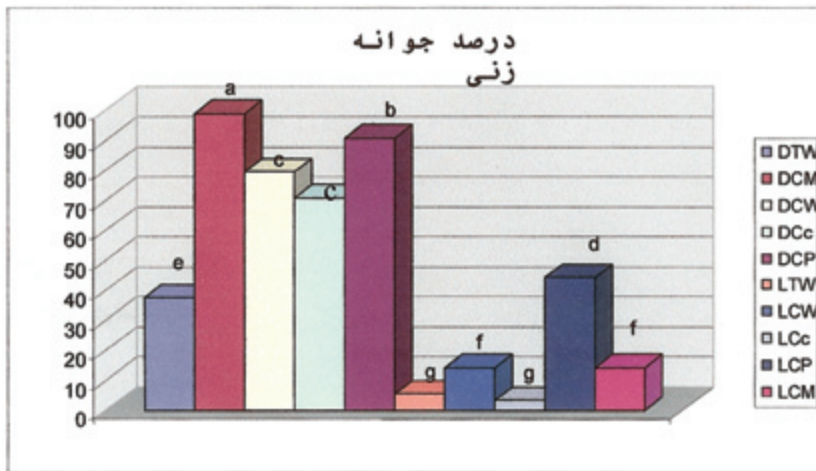
نتایج و بحث

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نشان داد، تیمار پوشش ماسه - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد و تاریکی مطلق

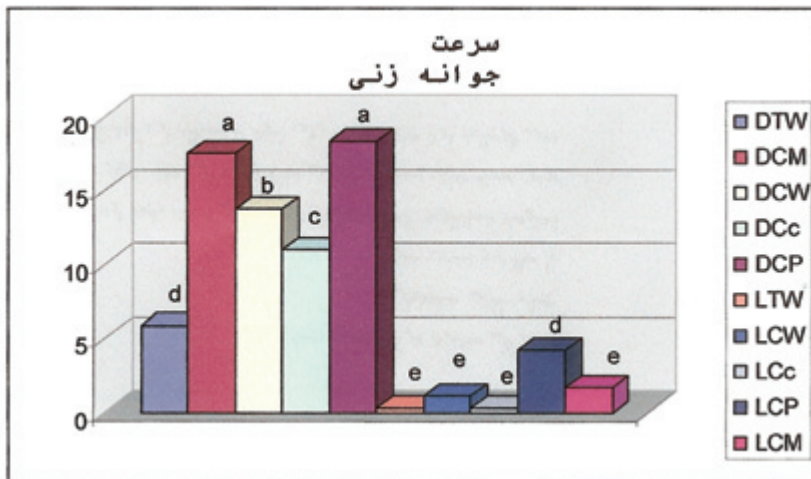
جدول شماره ۱- تجزیه واریانس مربوط به جوانه زنی بذور و وضعیت گیاهچه‌ها در سیکلامن

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	سطح برگ	تعداد برگ کامل	تعداد برگچه	طول دمبرگ
نوع تیمار	۹	۸/۴۰۹۰ **	۱۶/۱۵۳ **	۸۵/۳۰۶ **	۲۲/۴۲۹ **	۸۱/۶۵ **	۴۱/۱۵ **
خطای آزمایشی	۲۰	۱۳/۱۰	۳۹/۰	۴۹/۱۱	۱۵/۸	۵۳/۵	۳۴/۰
کل	۲۹	-	-	-	-	-	-

** نشان دهنده معنی دار بودن تیمارها در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد.



نمودار ۱- درصد جوانه زنی بذور سیکلامن در تیمارهای مختلف رفع رکود مورفولوژیکی



نمودار ۲- سرعت جوانه زنی بذور سیکلامن در تیمارهای مختلف رفع رکود مورفولوژیکی

رویایان به هنگام توزیع بذر رشد خود را کامل نکرده است دیده می‌شود. در گیاه سیکلامن بذرهای دارای رویان توسعه نیافته می‌باشند که شکلی از در مانند دارند و ممکن است نیمی از اندازه حفره بذر را پر کنند (۱۳). شرایطی که این نوع بذرهای را وادار به جوانه زنی می‌کند عبارت است از (۱) مواجه کردن با دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد (۲) مواجه کردن با دماهای متناوب (۳) تیمار با مواد شیمیایی مانند نیترات پتاسیم و اسید جیبرلیک که در تیمار با اسید جیبرلیک دمایی حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد برای جوانه زنی مساعد است. نور به عنوان عامل کنترل کننده جوانه زنی شناخته شده است. نور در انگیزش خفتگی و یا از بین بردن خفتگی و یا هر دو دخالت دارد و مکانیزمی برقرار می‌کند که گیاهان را به محیط طبیعی خاصی سازگار می‌کند و اغلب با دما بر همکنش نشان می‌دهد. مشخص شده که سیکلامن از گونه‌های حساس به نور بوده و بیشتر گونه‌های حساس به نور در گروه بنسدی خفتگی فیزیولوژیکی قرار می‌گیرند. مشخصه گیاهان حساس به نور ریز بودن بذر است که در آن ژرفای کم کشت، عامل مهمی در بقای گونه است در غیر این صورت چنانچه عمیق کاشته شوند رو لپه ممکن نیست بتواند از خاک عبور کند. به نظر

(DCM) نسبت به شاهد و سایر تیمارها از نظر درصد جوانه زنی بهترین تیمار بود (نمودار ۱). از نظر سرعت جوانه زنی اختلاف معنی‌داری بین این تیمار و تیمار تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - پوشش پلاستیک (DCP) دیده نشد (شکل ۲ و نمودار ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارها پس از انتقال گیاهچه‌ها به گلخانه نشان داد تیمار تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - آب گرم (DCW) و تیمار تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - آب سرد (DCc) بدون اختلاف معنی‌دار بهترین تیمارها از نظر تعداد برگ بودند (جدول ۲)، با این اختلاف که تیمار (DCc) سطح برگ پایینی داشت و تیمار تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - آب گرم (DCW)، بهترین تیمار از نظر سطح برگ بود (جدول ۲). تیمارهای روشنایی - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - پوشش پلاستیک (LCP) و تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - پوشش پلاستیک (DCP) بیشترین طول دمبرگ را دارا بودند که البته به علت ضعیف بودن گیاهچه‌ها چندان مطلوب نبودند. بنابراین از نظر وضعیت گیاهچه‌ها در گلخانه بهترین تیمارها (DCW) و (DCM) شناخته شدند.

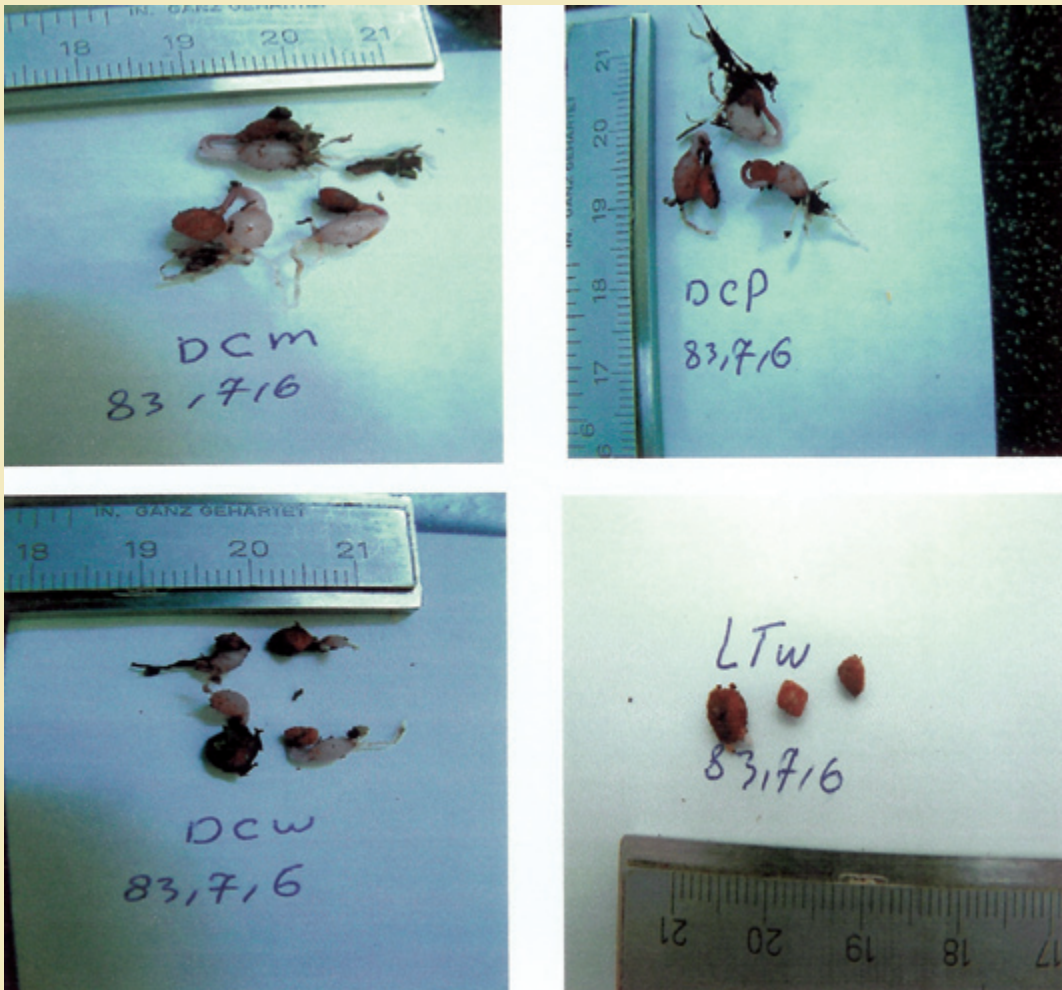
به طور کلی نتایج به دست آمده دلالت بر مثبت بودن اثر پوشش ماسه بر افزایش درصد جوانه زنی بذور به علت حفظ سرما و رطوبت بستر کشت دارد. در مورد تیمار با پوشش پلاستیک، از نظر حفظ رطوبت مطلوب بوده ولی به علت عدم جریان هوا در زیر پوشش و زیادی رطوبت بستر تبادل خوب گازها میان محیط جوانه زنی و رویان صورت نگرفته، تمام بذرهای جوانه زده و درصد جوانه زنی مقداری کاهش می‌یابد همچنین در تیمارهای با پوشش پلاستیک خطر اتیوله شدن گیاه بیشتر از سایر تیمارها است.

مشاهده تعداد برگ و سطح برگ بیشتر نشان داد که تیمار تاریکی مطلق - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - آب گرم (DCW) در تسریع رشد رویشی و تولید گیاهچه‌های قوی خیلی موثر است و به افزایش کمی و کیفی محصول کمک می‌کند. به طور کلی طبق نتایج به دست آمده از این تحقیق به منظور دست یابی به درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی بالا و تعداد و سطح برگ مطلوب در گیاه سیکلامن تیمار تاریکی ۲۲ روز - دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد - آب گرم (جهت خیساندن بذر) - پوشش ماسه (DCM) جهت جوانه زنی بذور توصیه می‌شود.

خفتگی مورفولوژیکی در تیره پرمولاسه که



شکل شماره ۱- تلاقی دستی، تشکیل کپسول بذر سیکلامن و بذور حاصله از سلفینگ



شکل شماره ۲- وضعیت جوانه زنی بذور سیکلامن در تیمارهای LTW,DCW,DCP,DCM



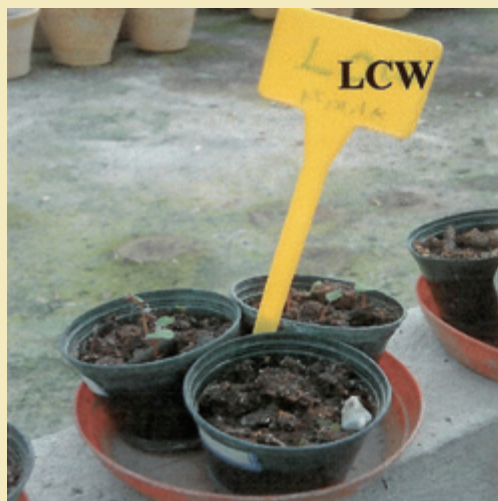
شکل شماره ۳- مقایسه وضعیت گیاهچه‌های سیکلامن در تیمار تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد - پوشش ماسه (DCM) با تیمار روشنایی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد- پوشش ماسه (LCM) - اثر روشنایی و تاریکی در جوانه زنی



شکل شماره ۴- مقایسه وضعیت گیاهچه‌های سیکلامن در تیمار تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد - پوشش پلاستیک (LCP) با تیمار روشنایی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد- پوشش پلاستیک (DCP) - اثر روشنایی و تاریکی در جوانه زنی



شکل شماره ۵- مقایسه وضعیت گیاهچه‌های سیکلامن در تیمار تاریکی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد - آب گرم بدون پوشش (DCW) با تیمار روشنایی - دمای ۲۰ درجه سانتی گراد - آب گرم - بدون پوشش (DTW) - اثر دمای ۱۶ و ۲۰ درجه سانتی گراد در جوانه زنی



شکل شماره ۶- مقایسه وضعیت گیاهچه‌های سیکلامن در تیمار روشنایی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد - آب گرم بدون پوشش (LCC) با تیمار روشنایی - دمای ۱۶ درجه سانتی گراد - آب سرد - بدون پوشش (LCW) - اثر آب گرم و سرد در جوانه زنی

در آب گرم، یا به مدت کوتاه در آب جوش قرار داد. به نظر می‌رسد آب گرم در بر طرف کردن خفتگی بذرها نیز موثر است. بذرهای برخی از گیاهان فصل خنک و ارقام سازگار با آب و هوای مدیترانه ای از جمله سیکلامن به دمای پایین نیاز دارند و در دمای بالاتر از ۲۵ درجه سانتی گراد جوانه نمی‌زنند. تابستان‌های گرم از جوانه زنی آنها جلوگیری می‌کند ولی در پاییز خنک با آغاز باران‌های زمستانه جوانه زنی صورت می‌گیرد (۸). طبق نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌توان عنوان کرد، در

می‌رسد غشاء پوسته بذر به عنوان عامل حساس به نور عمل می‌کند و چنانچه بر داشته شود کنترل نوری ناپدید می‌شود. نیاز نوری می‌تواند به وسیله دمای خنک و گاهی با دمای متناوب بر طرف شود. دما مهمترین عامل محیطی می‌باشد که زمان جوانه زنی را تنظیم می‌کند و بر درصد و سرعت جوانه زنی موثر است بخشی به خاطر اینکه خفتگی را کنترل می‌کند و یا بذر را از خفتگی بیرون می‌آورد و بخشی به سبب اینکه موجب سازگاری با آب و هوا می‌شود. کنترل دمایی در رشد بعدی دانه‌ها نیز اهمیت دارد. برای کنترل بیماری‌ها، بذرها را می‌توان

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف برای صفات درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، تعداد برگ کامل، تعداد برگچه‌ها، طول دمبرگ و سطح برگ

تیمار	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	برگ کامل	برگچه	طول دمبرگ	سطح برگ
DTW	۳۷/۳۳ e	۵/۸۶ d	۱۱/۳۳ c	۶/۶۷ bc	۳/۳۳ c	۲۵/۲۵ ab
DCM	۹۸/۶۷ a	۱۷/۵۱ a	۲۴ b	۶/۶۷ bc	۳/۶۶ c	۲۷/۴۱ a
DCW	۷۹/۳۳ c	۱۳/۷۷ b	۲۹ a	۷/۶۷ b	۳/۱۶ c	۲۹/۰۸ a
DCc	۷۰/۶۷ c	۱۰/۹۹ c	۲۹/۳۳ a	۹/۳۳ b	۴/۶۶ b	۱۷/۵ bc
DCP	۹۰/۶۷ b	۱۸/۳۰ a	۲۳/۳۳ b	۵/۶۷ bc	۶/۳۳ a	۲۰/۸۶ ab
LTW	۵/۳۳ g	۰/۲۸ f	۴/۶۷ de	۹ b	۱ d	۶/۱۶ de
LCW	۱۴ f	۱/۰۹ f	۲ de	۲/۶۷ dc	۱/۳۳ d	۷/۹۱ de
LCc	۳/۳۳ g	۰/۲۹ f	۰ e	۰ d	۶/۶۶ e	۱/۱۶ e
LCP	۴۴ d	۴/۱۸ e	۵/۶۶ d	۱۷/۶۷ a	۱/۳۳ a	۱۰/۹۱ dc
LCM	۱۴ f	۱/۷۳ f	۲ de	۵ bc	۱ d	۵/۵۸ de

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار با روش دانکن می باشد

6-Corbineau, F., Neveux, N., Come, D. 1989; Seed germination and seedling development in *Cyclamen persicum*. Mill. Ann. Bot. 63, 87-96.

7-Corbineau, F., Neveux, N., Come, D. 1986; Some characteristics of *Cyclamen persicum* L. seed germination. Hort. Sci. 61, 379-387.

8-Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davis and R. L. Genere. 1997; Plant Propagation: Principles and Practices. 6 th ed. Prentice Hall, Inc. USA. Pp:

9-Irwin, J. 2002; Keys to success when germination seed. Minnesota Commercial Flower Growers Bulletin. Vol 51, Issue 2, Pp: 10-12.

10-Kimberly, A., S. Picken, M. James, and Y. Hazel. 2003. Enhanced seed germination and seedling growth. Hort. Sci. 38,1, Pp: 101-104.

11-Maguir, J. D. 1962; Speed of germination selection and evaluation for seedling vigor. Crop sci. 2: 176-177.

12-Neil, A. 2002; International floriculture issue. Minnesota Commercial Flower Growers Bulletin. Vol 51, Issue 2, Pp: 1-9.

13-Robert, L., 2002; Seed dormancy in commercial vegetable and flower specie. Department of Horticulture. University of Kentucky. Lexington, KY 40546.

جوانه‌زنی بذور سیکلامن اولین عامل تعیین کننده تاریکی، دومین عامل دمای پایین تر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد و پوشش مناسب جهت حفظ دما و رطوبت و سومین عامل آب گرم جهت خیساندن بذور می باشد (شکل ۳، ۴، ۵، ۶). نتایج این پژوهش در زمینه تاثیر نور و دما بر جوانه زنی بذور سیکلامن با نتایج کوربینو و همکاران (۴، ۵، ۶، ۷)، ابروین (۹) و نیل (۱۲) مطابقت داشت.

منابع مورد استفاده

۱ - خلیقی، احمد. ۱۳۸۲. گلکاری و پرورش گیاهان زینتی. انتشارات روزبهان. ۳۹۲ صفحه.

۲- روی، آ. لارسون. (ترجمه). ۱۳۷۵؛ گلکاری جلد دوم. سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. ۴۵۲ صفحه.

۳ - نادری، روح انگیز، ۱۳۷۹. بررسی محلول‌های غذایی، تیمارهای هورمونی و شیمیایی بر روی صفات کمی و کیفی چهار ژنوتیپ سیکلامن ایرانی. رساله دکترای گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

4-Corbineau, F., Neveux, N., Come, D. 1989; Physiological and practical aspects of seed germination and seedling development in *Cyclamen persicum* L. Acta Hort. 253, 280-281.

5-Corbineau, F., Neveux, N., Come D. 1989; Characteristics of *Cyclamen persicum* Mill. seed germination. Acta Hort. 261, 337-346.