مجله کشاورزی بوم‌شناختی ۷ (۱) (۱۳۹۶) ۱۸۵- ۱۷۲

بررسی برخی از عامل‌های اکوفیزیولوژیکی برای مدیریت پایدار علف هرز گلایول وحشی (*Gladiolus segetum*)

رقیه مجد[۱]، حمیدرضا محمد دوست چمن آباد[۱]، اسکندر زند[۲]، مهدی محب الدینی[۳]، حسین کربلایی خیاوی[۴]و محمد تقی آل ابراهیم[۱،*]

[۱]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

[۲]بخش تحقیقات علفهای هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران، ایران.

[۳]گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

[۴]بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.

*نویسنده مسئول: m_ebrahim@uma.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۱/۲۹

مجد، ر.، ح. محمد دوست چمن آباد، ا. زند، م. محب الدینی، ح. کربلایی خیاوی و م. ت. آل ابراهیم. ۱۳۹۶. بررسی برخی از عامل‌های اکوفیزیولوژیکی برای مدیریت پایدار علف هرز گلایول وحشی (*Gladiolus segetum*). مجله کشاورزی بوم شناختی. ۷ (۱): ۱۸۶-۱۷۳.

سابقه و هدف: امروزه در رابطه با بهبود راهبرد (استراتژی) مدیریت تلفیقی وکنترل علف‌های هرز، توجه به زیست‌شناسی (بیولوژی) و بوم‌شناسی (اکولوژی) علف‌های هرز اهمیت زیادی دارد و باید در جامعه تحقیقاتی علم علف‌های هرز، به عنوان یک فعالیت علمی و کاربردی پذیرفته شود. شناسایی دقیق زیست‌شناسی علف‌های‌هرز موجب اجرای درست و بهینه برنامه‌های مدیریتی می‌شود. موفقیت برنامه‌های مدیریت علف‌های هرز که بر پایه بوم‌شناختی و زیست‌شناختی علف‌های هرز طراحی شده‌اند، مستلزم شناخت درست از عامل‌های محیطی همانند دما و رطوبت، و تأثیر آن‌ها بر ویژگی‌های گیاهان است. در مبحث علف‌های هرز، مدیریت غیرشیمیایی با روش‌های فیزیکی به عنوان یکی از بهترین روش‌ها قابل استفاده است. هدف از این پژوهش بررسی زیست‌شناختی و تاثیر برخی از عامل‌های اکوفیزیولوژیکی بر علف هرز گلایول وحشی برای رسیدن به راهکارهایی برای مدیریت پایدار آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این آزمایش در سال ۱۳۹۴ و در آزمایشگاه‌های دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی انجام گرفت. تیمارها شامل: ۱- بررسی تاثیر دماهای مختلف (۴۰ و ۳۵، ۳۰، ۲۵، ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵) بر سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی در قالب طرح کاملا" تصادفی با چهار تکرار. ۲- بررسی تاثیر دماهای مختلف و طول دوره‌ی خشک شدن، بر توانایی سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا" تصادفی با چهار تکرار. عامل اول، مدت زمان نگهداری کورم‌ها در آون در چهار سطح (۴ و ۳، ۲، ۱ هفته) و عامل دوم نیز دمای آون در پنج سطح (۴۰ و ۳۵، ۳۰، ۲۵، ۲۰ درجه سلسیوس). ۳- بررسی تاثیر دماهای مختلف و طول دوره‌ی انجماد، بر توانایی سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا" تصادفی با چهار تکرار. عامل اول طول مدت نگهداری در اتاقک رشد (انکوباتور ۴ و ۳، ۲، ۱ هفته) و عامل دوم دمای انجماد در اتاقک رشد با ۶ سطح (۲۵- و ۲۰-، ۱۵-، ۱۰-، ۵-، ۰ درجه سلسیوس) بودند.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث: نتایج نشان داد در بین تیمارهای مختلف دمایی، کورم‌ها در محدوده دمایی ۳۰- ۱۵ درجه سلسیوس سبز شدند. بیشترین درصد سبز شدن در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به میزان ۸۷/۵ درصد به دست آمد و با افزایش دما از ۳۰ درجه سلسیوس، سبز شدن کورم‌ها کاهش یافت به طوری که با کاهش ۳۶/۲۵ درصد آب سبز شدن کورم‌ها به صفر رسید. قابلیت سبز شدن کورم‌ها تحت تاثیر دما و طول دوره مختلف نگهداری در آون قرار گرفت. به طوری که تیمار دمایی ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس با کمترین مدت زمان نگهداری یک و دو هفته کورم‌ها در آون، با ۱۰۰ درصد سبز شدن، بیشترین قابلیت زنده‌مانی را نشان دادند. نتایج نشاد داد با افزایش طول دوره انجماد و کاهش دما، قابلیت زنده مانی کورم‌های گلایول وحشی کاهش یافت. به طوری که در دماهای ۱۵- ، ۲۰- و ۲۵- درجه سلسیوس قابلیت سبز شدن کورم‌ها به صفر رسید. بیشترین درصد سبز شدن در دمای صفر درجه سلسیوس در مدت انجماد یک هفته مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: در این آزمایش دمای۲۰ درجه سلسیوس، به عنوان دمای بهینه برای سبز شدن کورم‌ها به دست آمد. به طور کلی می‌توان با قرار دادن کورم‌ها در دمای۳۰ درجه سلسیوس و بالاتر و همچنین دمای ۱۰- درجه سلسیوس و پایین‌تر، قابلیت سبز شدن آن‌ها را به صفر رساند و بدون اعمال تیمار شیمیایی و تنها با استفاده از شرایط محیطی در منطقه سرد و گرم تراکم این گیاه را کاهش داد و به مدیریت پایدار در این زمینه دست یافت.

واژه‌های کلیدی: انجماد، خشک شدن، دما، زنده‌مانی و افزونش غیرجنسی.

مقدمه

علف‌های هرز به طور مستقیم برای کسب نور، مواد غذایی و رطوبت خاک با گیاهان زراعی رقابت می‌کنند(Auskarniene, 2010) و افزون بر کاهش کمیت و کیفیت محصول، هزینه های تولید را افزایش می‌دهند (Wenzm, 2000). کنترل علف‌های هرز به عنوان اقدامی ضروری در همه نظام‌های کشت و تولید محصولات زراعی شناخته شده است. امروزه در کشورهای پیشرفته مدیریت علف‌های‌هرز به صورت یک‌شاخه علمی جداگانه در کشاورزی مطرح است و کنترل تلفیقی علف‌های هرز با استفاده از فناوری روز، جایگاه ویژه یافته است. از سوی دیگر، مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد مواد شیمیایی سبب شده است که در رابطه با کنترل علف‌های هرز، پیش از هر چیز، توجه ویژه‌ای به زیست‌شناسی و بوم‌شناسی علف‌های هرز شود (Rashed mohassel *et al*., 2001). چرا که با توجه به این دو زمینه علمی و کاربردی می‌توان از عامل‌های محیطی برای مدیریت آن‌ها بهره برد. بیولوژی علف‌های هرز و اهمیت آن در مدیریت، در سال‌های اخیر مورد توجه محققان زیادی قرار گرفته است و برای کنترل اصولی، شناسایی عامل‌های محیطی موثر بر زیست‌شناسی علف‌های هرز اهمیت بالایی دارد (Pahlevani *et al*., 2007). هرچند علم علف‌های هرز و مدیریت آن‌ها قدمت طولانی دارد و در بسیاری از کشورها بررسی‌های زیادی در این مورد انجام شده است، ولی در ایران علمی نوپا بوده و نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه‌های مختلف مانند زیست‌شناسی و فنولوژی (پدیده‌شناسی) علف‌های هرز دارد.

گلایول وحشی (*Gladiolus segetum* Ker-Gawl) علف هرزی چند ساله و از تیره زنبق (Iridaceae) می‌باشد. این گیاه در ایران پراکنش گسترده‌ای داشته و می‌توان آن را جز علف‌های هرز چند ساله کشتزارهای گندم و حبوبات به ویژه، دیمزارها به شمار آورد (Rashed Mohassel *et al*., 2001). گلایول وحشی در نقاط مختلف ایران همانند استان‌های خراسان، قزوین، آذربایجان شرقی، اردبیل، کرمانشاه و مرکزی می‌روید (Zand *et al*., 2009).

مهم‌ترین چالش کنترل علف‌های هرز چندساله توانایی جوانه‌زنی و سبز شدن اندام‌های غیرجنسی (افزونشی) آن‌ها می‌باشد (Mclntyre, 1990). جوانه‌زنی و سبز شدن از مهم‌ترین رویدادها برای موفقیت بسیاری از علف‌های هرز به‌شمار می‌آید، زیرا نخستین مرحله برای رقابت یک علف هرز در آشیانه بوم‌شناختی (نیچ اکولوژیک) است (Leon and Knapp, 2004). شناسایی عامل‌های موثر بر جوانه‌زنی علف‌های هرز، باعث ارائه راهکار جدید در روش مدیریتی خواهد شد (Forcella *et al*., 2000) . بذر هر گونه علف هرز برای آغاز جوانه‌زنی نیاز به یک کمینه دما دارد و با افزایش دما، میزان جوانه‌زنی آن نیز افزایش خواهد یافت و در نهایت با افزایش دما تا یک نقطه‌ای، جوانه زنی متوقف می‌شود (Evetts *et al*., 1972). به عبارت دیگر آگاهی از نیاز دمایی علف‌های هرز برای جوانه‌زنی، برای معرفی راهبردهای مدیریتی آن‌ها اهمیت دارد. بررسی‌های چندی درباره تأثیر

Archive of SID

www.SID.ir

دما بر جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز یکساله و چندساله انجام شده است. نتایج تحقیقات نشان داد تناوب نوری و دمایی نقشی در القای جوانه‌زنی بذر کاتوس که علف هرزی چند ساله است، ندارد (Pahlevani *et al*., 2007).

تنش خشکی ممکن است که جوانه‌زنی را به تاخیر بیندازد، کاهش دهد و یا به طور کامل از آن جلوگیری کند (Oliveria and Norsworthy, 2006). بررسی Bosse and Holt (1999) روی نی (*Arundo donax*) نشان داد که، جوانه زنی و سبز شدن ریزوم و ساقه پس از تیمار یک هفته ای در شرایط خشکی و دمای ۳۰ درجه سلسیوس کاهش پیدا کرد. افزون بر آن در این بررسی نشان داده شد که تأثیر تنش خشکی (یک دوره ۴ هفتگی) بر کاهش درصد جوانه‌زنی ریزوم بیشتر از ساقه بود. در مقابل بررسی قرار گیری غده‌های اویارسلام در دمای ۴۰ درجه سلسیوس در زمان‌های ۶۴ و ۳۲، ۱۶، ۸، ۴، ۲، ۱ ساعت، نشان داد که، در همه زمان‌ها، دما تاثیر شایان توجهی روی زنده‌مانی غده اویارسلام نداشت (Rouz khosh *et al*., 2014). از دیگر راهکارهای مدیریتی علف‌های هرز چندساله در مناطق معتدل و سرد استفاده از سرمای زمستانه است. تحقیقات Alebrahim *et al.* (2007) نشان داد که با افزایش دمای انجماد و مدت زمان نگهداری در انجماد، توانایی تکثیر رویشی علف هرز تلخه کاهش یافت. Stoller (1973) برای بررسی تأثیر یخزدگی بر اندام‌های رویشی اویارسلام زرد و ارغوانی، غده ها را به مدت ۲۴و ۱۶، ۸، ۴ ساعت در دماهای ۰ تا ۱۰- درجه سلسیوس قرار داد. نتایج بررسی نشان داد که تنش سرما، تاثیری بر جوانه‌زنی غده های اویارسلام زرد نداشت، اما غده‌های اویارسلام ارغوانی در نتیجه تنش سرما از بین رفتند و در بهار قادر به رویش دوباره نبودند. البته جوانه‌زنی تابع عامل‌های مختلف خاکی، اقلیمی و فیزیولوژیکی بوده و موارد استثنا در آن زیاد گزارش شده است. تکثیر رویشی، مهم ترین روش تکثیر گلایول وحشی است و شناخت قابلیت سبز شدن کورم‌ها می‌تواند کمک بزرگی به کنترل این علف هرز کند. با شناخت عامل‌های موثر بر تولید مثل رویشی علف‌های هرز، می‌توان با شیوه های مدیریتی مختلف، بازدارنده تکثیر آن‌ها شد. بنظر می‌رسد بررسی اثر عامل‌های محیطی مانند رطوبت و دما بر تکثیر رویشی علف‌های هرز چند ساله، گام موثری در مدیریت آن‌ها در نظام‌های زراعی خواهدبود. با توجه به این که تاکنون آزمایشی روی اندام‌های تکثیر شونده گلایول وحشی صورت نگرفته است در این بررسی تاثیر دماهای مختلف، خشکی و انجماد بر زنده مانی و قابلیت سبز شدن کورم‌ها و راهکارهای لازم برای رسیدن به مدیریت پایدار آن بررسی شد.

مواد و روش‌ها

گردآوری کورم‌های گلایول وحشی

کورم‌های گلایول وحشی در پاییز سال ۱۳۹۳ از دیمزارهای شهرستان گرمی در استان اردبیل با مختصات جغرافیایی ۳۹ درجه، ۶ دقیقه، ۳۶,۲۰ ثانیه شمالی و ۴۸ درجه، ۹ دقیقه، ۲۴,۴۶ ثانیه شرقی گردآوری شدند و تا شروع آزمایش به مدت دو هفته در دمای ۴ درجه سلسیوس در یخچال نگهداری شدند(Sohrabi *et al*., 2013).

محل اجرای آزمایش:

اجرای طرح آزمایشی مورد نظر در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی انجام گرفت. کورم‌ها در گلدان‌های پلاستیکی با قطر ۱۵ سانتی-متر، حاوی خاک مزرعه و کود دامی گاوی به نسبت ۱:۱ و در عمق ۵ سانتی‌متر کاشته شدند.

۱- بررسی تاثیر دماهای مختلف بر سبز شدن کورم-های گلایول وحشی:

برای این منظور آزمایشی در قالب طرح کاملا" تصادفی با ۴ تکرار انجام گرفت. در این آزمایش در هر واحد آزمایشی چهار کورم گلایول وحشی قرار داده شد.

کورم‌ها به مدت یک ماه داخل ژرمیناتورهایی با دماهای (۴۰ و ۳۵، ۳۰، ۲۵، ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵) درجه سلسیوس، در شرایط ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند و درصد سبز شدن آن‌ها ثبت شد.

۲- بررسی تاثیر دماهای مختلف و طول دوره‌ی خشک شدن، بر توانایی سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی:

برای این منظور آزمایشی دیگر به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا" تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. عامل اول، مدت زمان نگهداری کورم‌ها در آون در چهار سطح (۴ و ۳، ۲، ۱ هفته) بود. عامل دوم نیز دمای آون در پنج سطح (۴۰ و ۳۵، ۳۰، ۲۵، ۲۰ درجه سلسیوس) در نظر گرفته شد. در این آزمایش در هر واحد آزمایشی چهار کورم گلایول وحشی قرار داده شد. کورم‌های گلایول وحشی پس از توزین، در درون پاکت و در آون قرار گرفتند. پس از پایان دوره نگهداری، کورم‌ها از آون خارج شده و بی‌درنگ توزین

Archive of SID

www.SID.ir

شدند تا درصد آب از دست رفته آن‌ها بر پایه رابطه زیر محاسبه شوند (Alebrahim *et al*., 2007).

$$\text{درصد آب از دست رفته کورم} = \frac{(\text{وزن خشک} - \text{وزن تر})}{\text{وزن تر}} \times 100 \quad (۱)$$

سپس کورم‌ها برای سبز شدن در دمای بهینه ۲۰ درجه سلسیوس در ژرمیناتور به مدت یک‌ماه قرار داده شدند و در نهایت پس از سپری شدن این دوره سبز شدن یا عدم سبز شدن کورم‌ها ثبت شد.

۳- بررسی تاثیر دماهای مختلف و طول دوره‌ی انجماد بر توانایی سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی:

به این منظور آزمایشی دیگر به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا" تصادفی با چهار تکرار انجام شد. عامل اول طول مدت نگهداری (۴ و ۳، ۲، ۱ هفته) و عامل دوم تیمار انجماد در اتاقک رشد با ۶ سطح (۲۵- و ۲۰- ، ۱۵- ، ۱۰- ، ۵- ، ۰ درجه سلسیوس) در نظر گرفته شد. در این آزمایش در هر واحد آزمایشی چهار کورم گلایول وحشی در نظر گرفته شد. شرایط و مدت نگهداری در ژرمیناتور برای کورم‌ها پس از طی مدت زمان در نظر گرفته شده، برابر آزمایش پیشین بود و در نهایت در صد سبز شدن ثبت شد. نتایج به دست امده از آزمایش بالا پس از بررسی فرضیه‌های تجزیه واریانس، با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه واریانس شدند. برای ترسیم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

در سطح گونه، نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل SHE نشان

۱- دماهای مختلف سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دماهای مختلف در سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی با هم اختلاف معنی داری داشتند. به طوری که بیشترین در صد سبز شدن در دمای ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس صورت گرفت. دمای ۲۰ درجه سلسیوس بالاترین میزان سبز شدن را با ۸۷/۵ درصد به خود اختصاص داد (جدول ۱). Alebrahim *et al.* (2011) گزارش کردند که علف هرز تلخه نیز در دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس سبز شد.

منحنی U شکل وارونه، که مختص جوانه زنی و سبز شدن می‌باشد، نشان دهنده دامنه گسترده دمای بهینه است (Ghanbary *et al*., 2005). با توجه به اینکه فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی درون گیاه مانند میزان انتشار گازها و مایعات، میزان حلالیت مواد مختلف، سرعت واکنش ها، فعالیت آنزیم‌ها، تعادل سامانه‌ها و ترکیبات مختلف تحت کنترل دما بوده و این فرایندها به نوبه خود واکنش‌های زیست‌شناختی درون گیاه را کنترل می کنند (Schulz *et al*., 2005) بنابراین نتایج نشان می‌دهد که در این طرح نیز اعمال دماهای مختلف مدیریتی در سبز شدن کورم‌ها تاثیر معنی داری داشتند. با افزایش دما از ۱۰ درجه سلسیوس تا ۲۵ درجه سلسیوس بر میزان سبز شدن کورم-های گلایول وحشی اضافه شد. در دمای کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس هیچ کورمی قادر به سبز شدن نبود (شکل ۱). در اثر دمای بالا فرایندهای فیزیولوژیکی و سوخت و سازی (متابولیکی) چندی مانند فتوسنتز، تنفس، خاصیت نیمه تراوایی غشاء سلول، تخریب پروتئین ها و آنزیم های درون گیاه تحت تاثیر قرار می گیرد (Schulz *et al*., 2005). در تحقیقی دیگر Bradford (2006) دریافت که دما بر خواب، سرعت جوانه زنی و سرعت رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه اثری می‌گذارد و در صد جوانه‌زنی نهایی بذرها را در گیاهان مختلف تحت تاثیر قرار می‌دهد. با افزایش دما از ۲۵ درجه سلسیوس، کاهش درصد سبز شدن رخ داد. به طوری که در دمای۳۰ درجه سلسیوس نسبت به دمای ۲۵ درجه سلسیوس، میزان سبز شدن کورم‌ها ۶۲/۵ درصد کاهش

جدول ۱- میانگین تأثیردماهای مختلف بر درصد سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی.

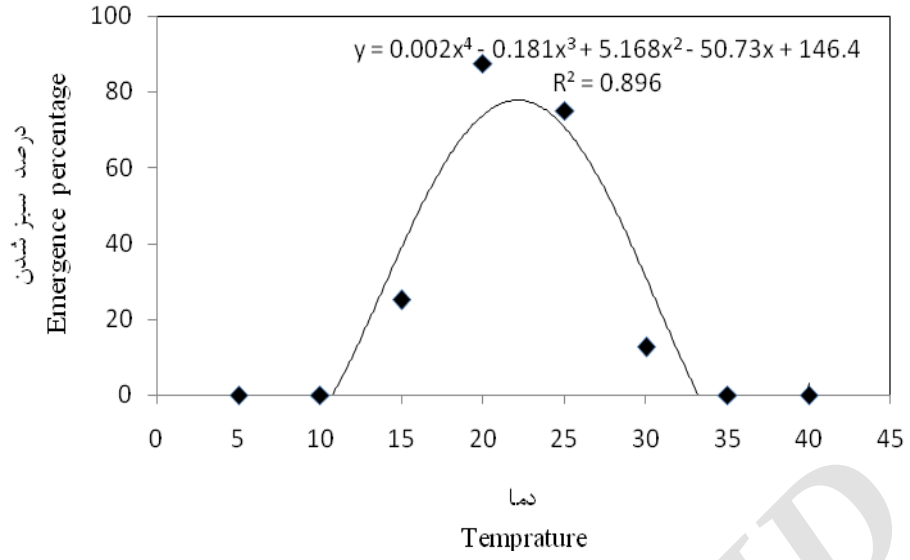
Table 1. Mean of the effect of different temperatures on the emergence rate of wild Gladiolus corms.

دما Temperature	میانگین درصد سبز شدن Mean of emergence percentage
5	0
10	0
15	25
20	87.50
25	75
30	12.5
35	0

Archive of SID

www.SID.ir

40 0



شکل ۱- تاثیر دماهای مختلف بر روند سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی.

Fig. 1- The effect of different temperatures on the emergence of wild Gladiolus corms.

نشان داد و در دمای ۳۵ و ۴۰ درجه سلسیوس درصد سبز شدن به صفر رسید (شکل ۱). Satorre *et al.* (1996) بنابر نتایج آزمایشگاهی نشان دادند که ریزوم‌های مرغ (*Cynodon dactylon* (L.)Press.)در دمای کمتر از ۷ درجه سلسیوس جوانه نزدند و دمای پایه برای جوانه زنی آن ۷/۷۱ درجه سلسیوس برآورد شد. بذرهای علف‌های هرز هم در محدوده دمایی بین ۱۵ تا ۴۰ درجه سلسیوس جوانه‌زنی می‌کنند (Bradford, 2006). Tokasi *et al.* (2010) نیز در نتایج تحقیق خود گزارش کردند که، میزان جوانه زنی در بذرهای علف هرز کاهوی وحشی در دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس حدود ۹۰٪ بود اما در دمای ۳۵ و ۴۰ درجه سلسیوس به صفر رسید.

۲- تأثیر دماهای مختلف خشک شدن، بر در صد سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دما و طول دوره مختلف نگهداری در آون، بر قابلیت سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی تاثیر معنی‌داری داشتند. بطوری که تیمار دمایی ۲۰ درجه سلسیوس با مدت زمان نگهداری یک و دو هفته ای کورم‌ها در آون و تیمار دمایی ۲۵ درجه سلسیوس به مدت یک هفته نگهداری، بیشترین توانایی سبز شدن را در مقایسه با دیگر تیمارها نشان دادند. در حالت کلی در دماهای ثابت هر چه بر میزان مدت نگهداری افزوده می‌شود، از درصد سبز شدن کورم‌ها کاسته می‌شود (جدول ۲).

دماهای ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سلسیوس در تیمارهای دو، سه و چهار هفته، سبب سبز نشدن کورم‌ها شدند (جدول۲). نتایج بررسی‌های انجام گرفته Stoller (1981) روی اویارسلام زرد (*cyperus esculanthus*) نشان داد که خشک شدن سبب از بین رفتن غده‌های این گیاه چند ساله می‌شود. در مقابل بررسی روی درصد سبز شدن ریزوم‌های علف هرز چند ساله قیاق (*Sorghum halepens*) نشان داد که تنش خشکی تاثیر معنی‌داری روی جوانه زنی ریزوم آن‌ها نداشت (Wilcut *et al.*, 1988). نتایج تحقیق Alebrahim *et al.* (2007) نشان داد با افزایش دما و مدت زمان خشکی، میزان کاهش آب اندام‌های زیرزمینی افزایش و وزن خشک کاهش یافت بنابراین توانایی تکثیر رویشی تلخه کاهش پیدا کرد.

با افزایش دمای آون، درصد آب کورم‌ها کاهش پیدا می‌کند. به طوری که میزان کاهش آب از ۲۷/۲۵٪ تا ۴۳/۳۷٪ در کورم‌های گلایول وحشی مشاهده شد. بیشترین درصد کاهش آب به میزان ۴۳/۳۷ ٪ در دمای ۴۰ درجه سلسیوس صورت گرفت (شکل۲).

با افزایش دمای آون، درصد آب کورم‌ها کاهش پیدا می‌کند. به طوری که میزان کاهش آب از ۲۷/۲۵٪ تا ۴۳/۳۷٪ در

Archive of SID

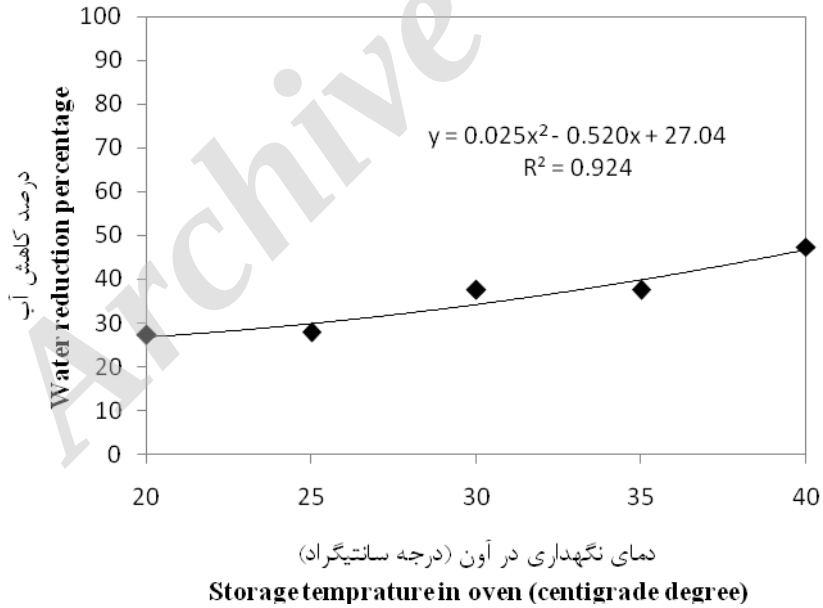
www.SID.ir

کورم‌های گلایول وحشی مشاهده شد. بیشترین درصد کاهش آب به میزان ۴۳/۳۷ ٪ در دمای ۴۰ درجه سلسیوس صورت گرفت (شکل۲).

جدول ۲- میانگین ترکیب تیماری دما و طول دوره مختلف خشک شدن بر در صد سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی.

Table 2 . Mean of the treatment combinations of different temperatures and drying periods on the emergence rate of wild Gladiolus corms.

(دما × هفته) (Temperature)(week)	میانگین درصد سبز شدن Mean of emergence percentage
(20)(1)	100
(20)(2)	100
(20)(3)	50
(20)(4)	0
(25)(1)	100
(25)(2)	75
(25)(3)	25
(25)(4)	0
(30)(1)	75
(30)(2)	0
(30)(3)	0
(30)(4)	0
(35)(1)	25
(35)(2)	0
(35)(3)	0
(35)(4)	0
(40)(1)	25
(40)(2)	0
(40)(3)	0
(40)(4)	0



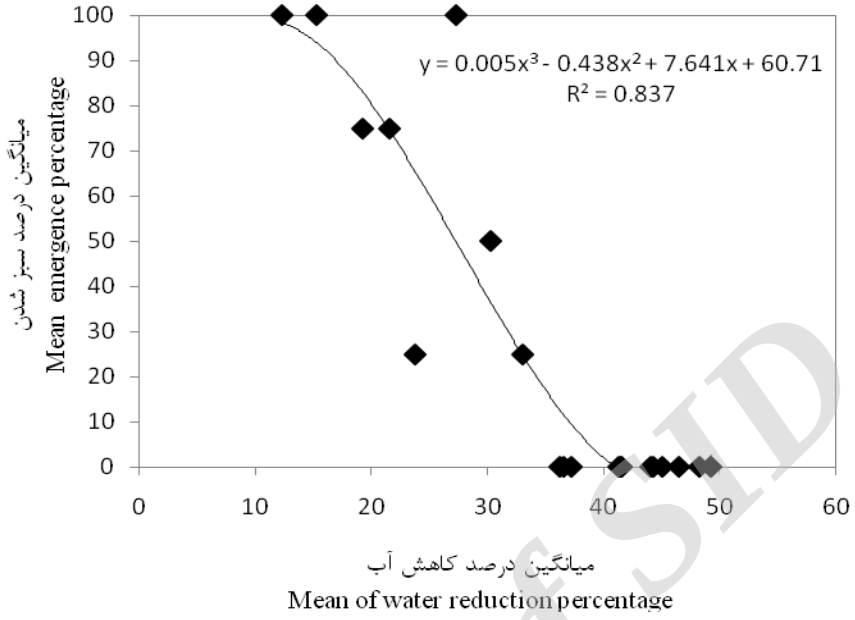
شکل ۲- تاثیر دماهای مختلف نگهداری، بر در صد کاهش آب کورم‌های گلایول وحشی.

Fig. 2- The effect of different storage temperatures on rates of water reduction in wild Gladiolus corms.

همان گونه که در شکل ۲ نشان داده شده است هر چه دمای خشک شدن بالاتر باشد، میزان کاهش آب کورم افزایش پیدا می‌کند و به تبع آن، با افزایش روند کاهش آب کورم، قابلیت سبز شدن کاهش پیدا می‌کند به طوری که با کاهش رطوبت کورم بیش از ۳۳ درصد سبز شدن به صفر رسید (شکل ۳). در آزمایشی دیگر نیز با افزایش دما و مدت

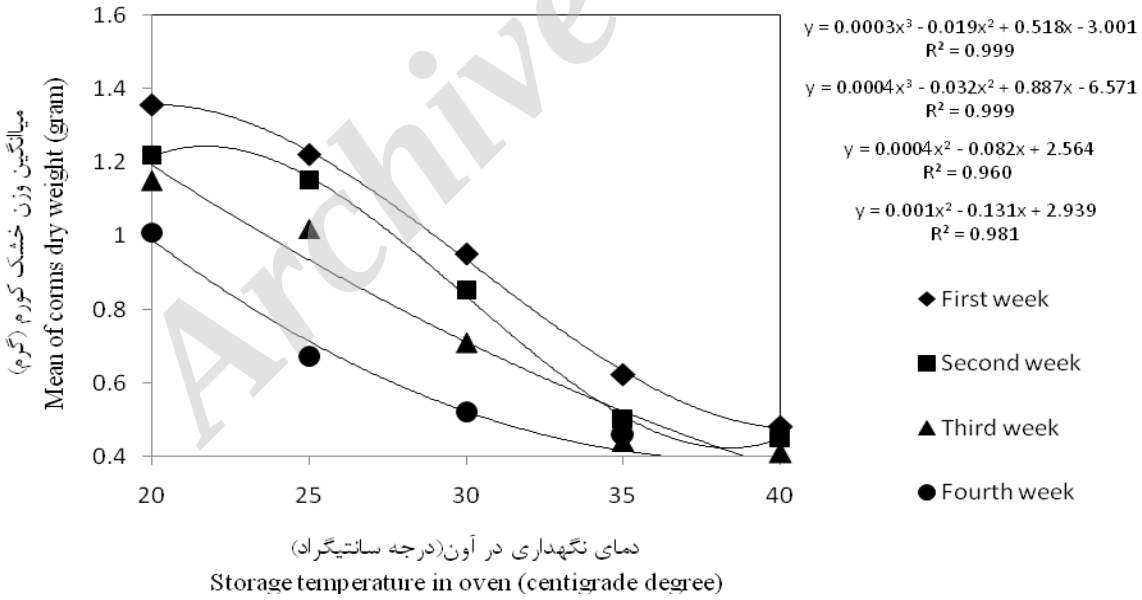
Archive of SID
www.SID.ir

زمان نگهداری ریشه‌های تلخه (Acroptilon repens) در آون، توانایی تکثیر اندام تولید مثل رویشی کاهش پیدا کرد. به طوری‌که در دمای ۵ درجه سلسیوس پس از ۹۶ ساعت نگهداری در آون و در دماهای ۱۵ و ۲۵ درجه سلسیوس، پس از ۲۴ ساعت نگهداری در آون، تکثیر رویشی ریشه قطع شد (Alebrahim *et al*., 2007).



شکل ۳- تاثیر کاهش در صد آب بر روند سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی.

Fig. 3- The effect of water reduction on the rate of emergence of wild Gladiolus.



شکل ۴- تاثیر دما و طول مدت نگهداری در آون بر میانگین وزن خشک کورم‌های گلایول وحشی.

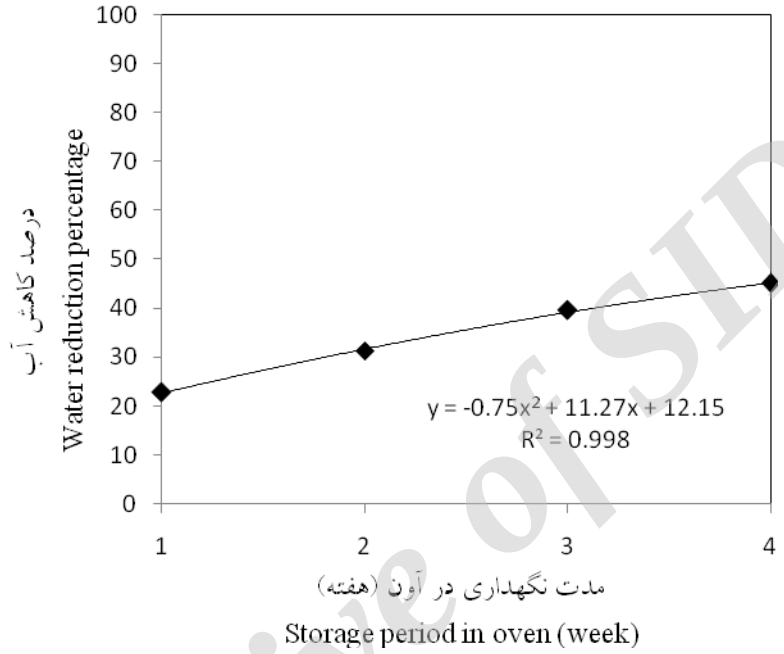
Fig. 4- The effect of temperature and storage period on the average dry weight of wild Gladiolus corms.

همان‌طور که در شکل (۴و ۲) مشاهده می‌شود با افزایش دما و مدت زمان نگهداری در آون، میزان در صد کاهش آب کورم‌ها افزایش یافته و به عبارت دیگر وزن خشک کورم‌ها کاهش نشان داد.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۵ نشان می‌دهد که با افزایش مدت زمان نگهداری کورم‌ها در آون، میزان کاهش آب آن‌ها بیشتر می‌شود. به‌طوریکه با نگهداری کورم‌ها به مدت چهار هفته میزان کاهش آب و کاهش وزن خشک کورم نسبت به هفته های پایین تر، افزایش یافته و در نتیجه در مدت نگهداری بالا، قابلیت سبز شدن کورم‌ها بیشتر کاهش می‌یابد. در آزمایشی که روی تلخه صورت گرفته بود کمترین درصد کاهش آب در هفته اول و بیشترین درصد کاهش آب در هفته چهارم رخ داد. Alebrahim *et al.*(2007) در نتیجه بررسی‌ها گزارش کردند که ریشه‌های تلخه پس از ۲۴ ساعت نگهداری در آون تا ۹۲ ساعت آغاز به از دست دادن آب می‌کنند و در این فاصله هر چه زمان نگهداری افزایش می‌یابد میزان کاهش آب ریشه نیز افزایش پیدا می‌کند..

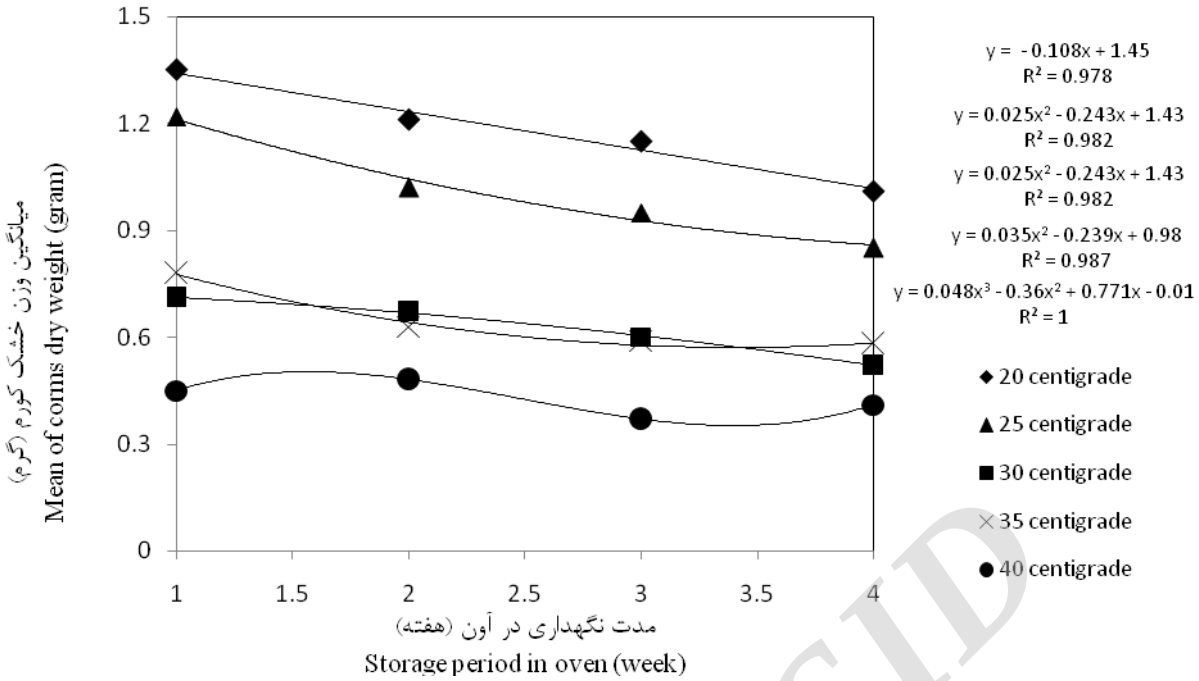


شکل ۵- تاثیر طول مدت نگهداری، بر درصد کاهش آب کورم‌های گلایول وحشی.

Fig. 5- The effect of storage periods on the water reduction rate of wild Gladiolus corms.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۶- تاثیر طول مدت نگهداری، بر میانگین وزن خشک کورم‌های گلایول وحشی.

Fig. 6- The effect of storage periods on the average dry weight of wild Gladiolus corms.

Rouz khosh *et al.* (2014) در نتایج تحقیق خود گزارش کردند که در دمای ۴۵ درجه سلسیوس با افزایش زمان قرار گیری در دمای ثابت، قابلیت زنده مانی غده اویارسلام کاهش یافت.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد دماهای مختلف و مدت زمان نگهداری متفاوت در شرایط انجماد، بر توان سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی تاثیر معنی‌دار دارند (جدول ۴و ۳).

۳- تأثیر دماهای مختلف انجماد، بر در صد سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی:

جدول۳- میانگین درصد سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی در دماهای مختلف.

Table 3 . Mean of emergence rate of wild Gladiolus corms at different temperatures.

دما Temperature	میانگین درصد سبز شدن Mean of emergence percentage
0	75
-5	25
-10	0.6
-15	0
-20	0
-25	0[c]

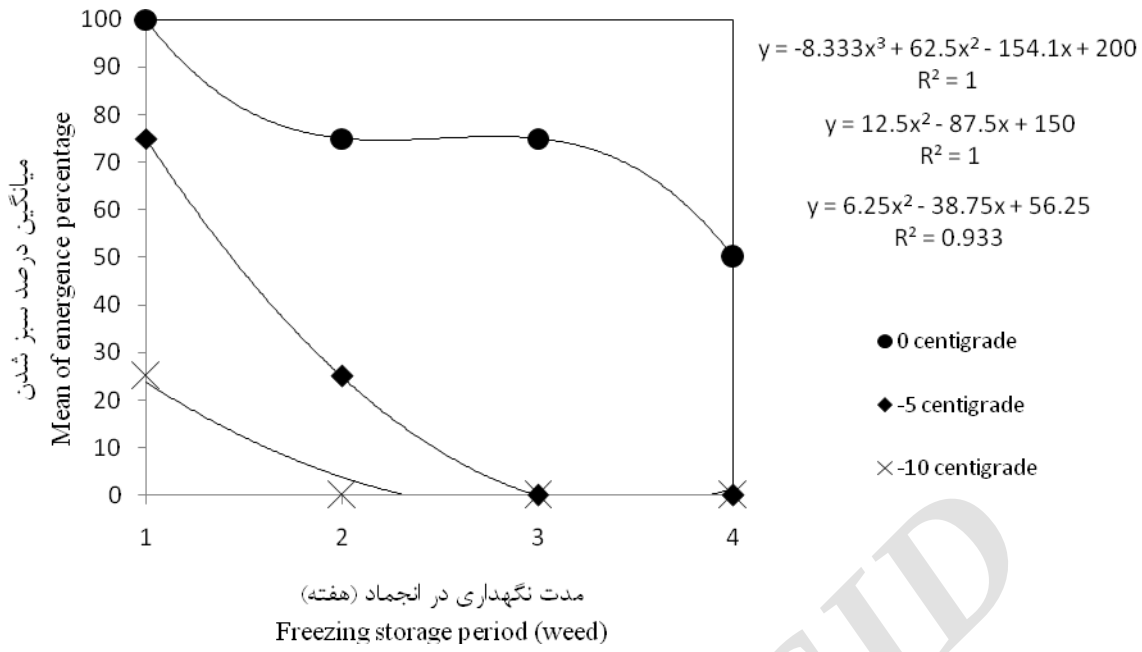
جدول۴- میانگین درصد سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی در زمان‌های مختلف نگهداری.

Table 4 . Mean of emergence rate of wild Gladiolus corms at different storage periods.

هفته week	میانگین Mean
1	33.33
2	16.67
3	12.5
4	83.3

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۷- تاثیر دما و طول مدت انجماد، بر در صد سبز شدن کورم‌های گلایول وحشی.

Fig. 7- The effect of temperature and freezing periods on wild Gladiolus corms germination rate.

نتایج نشان داد با افزایش مدت دوره انجماد و کاهش دما، قابلیت زنده مانی کورم‌های گلایول وحشی کاهش یافت. به‌طوری که در دماهای ۱۵-، ۲۰- و ۲۵- درجه سلسیوس توانایی سبز شدن کورم‌ها به صفر رسید. طول دوره انجماد بر درصد قابلیت سبز شدن کورم‌ها تاثیر داشت. به‌طوری‌که در دمای ۱۰- درجه سلسیوس و مدت انجماد ۲، ۳ و ۴ هفته‌ای در مقایسه با طول انجماد یک هفته قابلیت سبز شدن ۴ برابر کاهش یافت. بیشترین درصد سبز شدن در دمای صفر درجه سلسیوس در مدت انجماد یک هفته مشاهده شد (شکل ۷). بررسی‌های انجام شده در زمینه تاثیر تنش سرما روی زنده‌مانی ریشه‌های خارلته نیز نشان داد که دمای ۶- تا ۸- بمدت ۸ ساعت باعث نابودی کامل ریشه های خارلته شد (Dexter, 1937). همچنین Nazamabadi *et al*. (2007) گزارش‌کردند که در گیاه شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) ریزوم‌ها در دمای پایین تر از ۶ درجه سلسیوس قادر به جوانه زنی نبودند و کاربرد تیمار سرمایی به طور چشمگیری سبب کاهش جوانه‌زنی اندام‌های رویشی شد. پژوهش‌های انجام شده روی ریزوم‌های بید گیاه (*Agropyron repens*) نیز نشان داد که دمای ۷- درجه سلسیوس سبب از بین رفتن کامل این اندام‌ها می شود (Dunham *et al*;1956). نتایج بررسی‌های Ebrahimpour Lish *et al*.(2013) روی ریزوم‌های علف هرز مرغ (*Cynodon dactylon*) نیز نشان داد که دما عامل مهمی در زنده مانی ریزوم هاست. به طوری که با کاهش دمای انجماد حتی ریزوم هایی با طول بیشتر از ۵ سانتی‌متر نیز به طور کامل از بین رفتند و این می‌تواند بدلیل یخ زدگی آب سلول و پاره شدگی دیواره سلولی باشد که در نهایت مرگ بافت گیاهی را باعث شده و قابلیت آن برای سبز شدن دوباره را از بین می‌برد.

نتیجه‌گیری

در این بررسی اعمال تیمارهای متفاوت دمایی، و طول دوره خشکی و انجماد تاثیر متفاوتی بر درصد سبز شدن کورم-های گلایول وحشی داشتند. به صورتی‌که که بهترین دما برای سبز شدن کورم‌ها دمای ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد بود و هرچه از ۲۰ درجه سلسیوس دما پایین‌تر و از ۲۵ درجه سلسیوس بالاتر رفت از قابلیت سبز شدن کورم‌ها کاسته شد. در تیمارهای دمایی مختلف و طول دوره‌های متفاوت خشک شدن، نتایج تحقیق نشان داد که با قرار-گیری کورم‌ها در معرض دماهای بالاتر و طول دوره نگهداری بیشتر، از درصد آب کورم‌ها کاسته می‌شود، در نتیجه قابلیت سبز شدن آن‌ها کاهش می‌یابد؛ به‌طوری که با افزایش دما بیش از ۳۰ درجه سلسیوس و کاهش بیش از ۳۳٪ آب کورم ها ، سبز شدن به صفر رسید. این نشان

Archive of SID

www.SID.ir

می‌دهد که کورم‌های گلایول وحشی نسبت به خشک شدگی حساسیت دارند، لذا هر نوع مدیریتی که باعث قرار-گیری کورم‌ها در معرض دمای بالا و از دست دادن آب آن‌ها شود (همچون آفتابدهی و شعله افکنی) منجر به کاهش جمعیت و کنترل موثر آن‌ها خواهد شد. در تیمارهای انجماد نیز بهترین نتیجه در دمای ۱۵- درجه سلسیوس و دماهای پایین تر، در طول دوره‌ی یک هفته‌ای به دست آمد، به طوری که قرار گیری کورم‌ها به مدت یک هفته در دماهای ۱۵- ،۲۰- ، ۲۵- درجه سلسیوس و در دمای ۱۰- درجه سلسیوس به مدت دو هفته و بیشتر قابلیت سبز شدن کورم‌ها را به صفر رساند. بنابراین اعمال شخم و قرار دادن کورم‌ها در سطح خاک در زمستان و قرارگیری کورم‌ها در معرض هوای سرد با مدت زمان مشخص می‌تواند از توان تکثیر و تراکم این علف هرز چند ساله در فصل بهار بکاهد. به بیان دیگر با آفتابدهی کورم‌ها در مناطق گرم در تابستان و ایجاد یخ آب در زمستان در مناطق سرد می‌توان به شکل پایدار و در تلفیق با دیگر روش‌های مدیریتی جمعیت گلایول وحشی را کاهش داد. در کل نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با استفاده از روش‌های فیزیکی امکان کنترل جوانه زنی کورم‌های گلایول وحشی به صورت آزمایشگاهی وجود دارد. اما تایید این پیشنهادها برای کنترل بهینه این علف هرز در شرایط صحرایی با استفاده از روش‌های فیزیکی، منوط به انجام تحقیق‌های جامع و بیشتری است.

منابع

Alebrahim, M.T., Rashed Mohassel, M.H., Mighani, F., Baghestani, M.A., Nassiri Mahallati, M. and Pahlevani, A.H., 2007. Study of desiccation and freezing on vegetative reproduction of russian knapweed (*Acroptilon repens L.*). Iranian Journal of Field crops Research .2(5), 201-209. (In Persian with English abstract).

Alebrahim, M.T., Rashed Mohassel, M.H., Mighani, F. and Baghestani, M.A., 2011. Study of different techniques for breaking dormancy and optimum temperature for germination of russian knapweed (*Acroptilon repens*). Journal of Plant Protection. 24(4), 391-397. (In Persian with English abstract).

Auskamiene, O., Psibisauskiene, G., Auskalnis, A. and Kadzys, A.K., 2010. Cultivar and plant density influence on weednees in spring barely crops. Zemdirbyste Agriculture. 97(2), 53-60.

Azimi, R., Khaje Hoseini, M. and Fallah Pour, F., 2013. Evaluation of seed germination features of bromus kopetdaghensis drobov under different temperature. Journal of Range and Watershed Management. 67(2), 253-261. (In Persian with English abstract).

Balouchi, H.R. and Modarres Sanavi, S., 2006. Effect of gibberlic acid, prechilling, sulphuric acid and potassium nitrate on seed germination and dormancy of annual Medics. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9(15), 2875-2880.

Bosse, A.B. and Holt, J.S., 1999. Environmental effects on asexual reproduction in *Arundo donax*. Weed Research. 39, 117-127.

Bradford, K.J., 2006. Application of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. Weed Science. 50, 248-260.

Dexter, S.T., 1937. The winter hardiness of weeds. Journal of American Society of Agronomy. 29, 507-528.

Dunham, R.S., Buckholtz, K.P., Derscheid, L.A., Grigsby, B.H., Helgeson, E.A. and Staniforth, D.W., 1956. Quackgrass Control. Regional Publication, North California, USA.

Ebrahimpour Lish, A., Asghari, J. and Moradi, P., 2013. Freezing effect on vegetative reproduction of bermudagrass (*cynodon dactylon*). In Proceedings 5 th Iranian Weed Sciences Congress, 2th-4th August, Karaj., Iran. pp. 1298- 1301.

Evetts, L.L. and Burnside, O.C., 1972. Germination and seedling development of common milkweed and other species. Weed Science. 20, 371-378.

Forcella, F., Benech – Arneld, R.L., Sanchez, R. and Ghersa, C.M., 2000. Modeling seeding emergence. Field Crops Research. 67, 123-139.

Ghaffarri, R., Meighani, F. and Salimi, H., 2015. Germination ecophysiolology of Mesquite (*Prosopis farcta L.*) weed. Nova Biologica Reperta. 1, 23-33. (In Persian with English abstract).

Ghanbari , A.H. Rahimian Mashhadi, H., Nassiri Mahallati, M., Kafi , M. and Rastgoo, M., 2005. Ecophysiological aspects of Liquorice (*Glycyrrhiza glabra L.*) germination under different temperatures. Iranian Journal of Field Crops Research. 2(3), 263-275. (In Persian with English abstract).

Grundy, R.C., 1997. The influence of temperature and water potential on the germination of

Archive of SID

www.SID.ir

seven different dry- stored seed lots of *Stellaria media*. Weed Research. 37, 257-266.

Leon, R.G. and Knapp, A.D., 2004. Effect of temperature on the germination of common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), giant foxtial (*Setaria faberi*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*).Weed Science. 52, 67-73.

Mclntyre, G.I., 1990. The correlative inhibition of bud growth in perennial weeds. A nutritional perspective. rev. Weed Science. 5, 27-47.

Naaghd Abadi, H., Dastpak, A. and Ziai, S.A., 2002. Review for *plantago* and *psyllium*. Medicinal Plants Quarterly. 9, 1-13. (In Persian with English abstract).

Nezamabadi, N., Rahimian mashhadi, H., Zand, E. and Alizadeh, H.M., 2007. Investigation of some ecophysiological aspects of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) rhizomes. Applied Entomology and phytopathology. 74(2), 45 - 61.

Oliveria, M.J. and Norsworthy, J.K., 2006. Pitted morningglory *(Ipomoela lacunosa)* germination and emergence as affected by environmental factors and Seeding depth. Weed Science. 54, 910–916.

Pahlevani, A.H., Maighany, F., Rashed Mohassel, M.H., Baghestani, M.A., Nassiri, M. and Alebrahim, M.A., 2007. Seed germination behavior of swallow wort (*Cynanchum acutum*). Iranian Journal of Field Crops Research Iranian. 5(1), 47-52. (In Persian with English abstract).

Rashed Mohassel, M.H., Naajafi, H. and Akbarzadeh, M.D., 2001. Weed Biology and Control. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Mashhad, Iran.

Reidy, M.E. and Swanton, C.J., 1994. Response of four quackgrass (*Elytrigia repens* (L.) Neveski) biotypes to desiccation. Canadian Journal of Plant Science. 74, 643-646.

Rooz khosh, M., Eslami, S.V. and Jami-Al-Ahmadi, M., 2014. Effect of high temperatures on tuber viability of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). In Proceedings 13th Iranian Crop Science Congress, 3 rd Iranian Seed Science and Technology Congress, 4th- 6th August, Karaj, Iran. pp. 1-4.

Satorre, E.H., Rizzo, F.A. and Arias, S.P., 1996. The effect of temperature on sprouting and early establishment of cynodon dactylon. Weed Research. 36(5), 431-440.

Schulz, E.D., Beck, E. and Hohenstein, K.M., 2005. Plant Ecology. Springer, New York, USA.

Sohrabi, S., Rashed-Mohasel M.H., Nassiri Mahalati, M. and Gherekhloo, J., 2013. Some biological aspects of lesser celandine (*Ranunculus ficaria*) invasive weed. Planta Daninha, Viçosa-MG. 31(3), 577-585.

Stoller, E.W., 1973. Effect of minimum soil temperature on differential distribution of (*cyperus rotundus*) and (*C. esculentus*) in the United States. Weed Research. 13, 209-217.

Stoller, E.W., 1981. Yellow nutsedge: A menace in the corn belt. Technical Bull, Washington, DC. USA.

Tokasi, S., Majd, R., Alebrahim, M.T., Kazerooni Monfared, E. and Rashed Mohassel, M.H., 2010. Effect of temperature, light, flood and depth of planting the germination of weed wild lettuce (*Lactuca serriola*). In Proceedings 3th Iranian Weed Science Conference, 28th – 29th February, Babolsar, Sari. pp.33-36

Wenzm, J., 2000. Wheat production guide. Weed managment and control. WWW. Weed Science. com.

Wilcut, J.W., Dute, R.R., Truelove. B. and Davis, D.E., 1988. Factors limiting the distribution of cogongrass (*Imperata cylindrica*) and torpedograss (*Panicum repens*). Weed Science. 36, 577-582.

Zand, E., Baghestani, M.A., Soufizadeh, S., Eskandari, A., PourAzar, R., Oveysi, M., Mousavi, K. and Barjasteh, A., 2007. Evaluation of some newly registered herbicides for weed control in wheat *(Triticum aestivum*). Crop Protection. 26, 1349-1358.

Zand, E., Baghestani, M.A., Nazam Abadi, N., Minbashy Moain, M. and. Hadizade, M.H., 2009. Overview of the latest issues of herbicides and weeds. Iranian Journal of Weed Science. 1 (2), 83-100. (In Persian with English abstract).

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of some ecophysiological factors for sustainable management of wild Gladiolus (*Gladiolus segetum*)

Roghayyeh Majd[1], Hamid Reza MohammaddustChamanabad,[1] Eskandar Zand, [2] Mehdi Mohebodini,[3] Hossein Karbalaei Khiavi[4] and Mohammad Taghi Alebrahim[1,*]

[1]Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardebil, Iran

[2]Department of Weed Research, Iranian Institute of Plant Protection, Tehran, Iran.

[3]Department of Horticulture, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardebil, Iran.

[4]Department of Plant Protection Research, Plant Pathology Ardabil Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO. Ardebil, Iran.

[*]Corresponding author: m_ebrahim@uma.ac.ir

Submitted: 2016.10.13

Accepted: 2017.04.18

Majd, R., MohammaddustChamanabad, H. R., Zand, E., Mohebodini, M., Karbalaei Khiavi H. and Alebrahim. M. T., 2017. Evaluation of some ecophysilogical factors for sustainable management of wild Gladiolus (*Gladiolus segetum*). Journal of Agroecology. 7 (1), 173-186.

Introduction: Nowadays, regarding better integrated weed management and its control, attention to weed biology is critical and should be accepted as a scientific activity in weed science society (Rashed Mohassel *et al.*, 2001). Precise weed biology identification will lead to better management practices (Alebrahim *et al.*, 2009; Pahlevani *et al*., 2007). To be successful, weed management programs based on weed ecology and biology, need to acquire the correct information about environmental factors such as temperature, humidity, and their effects on plant characteristics (Zand *et al*., 2007). In weed science, non-chemical weed management by physical methods is one of the best usable methods. The purpose of this study was to evaluate Gladiolus weed biology to develop techniques for sustainable management.

Materials and methods: This research was done in the Faculty of Agriculture and Natural Resources laboratories at the University of Mohaghegh Ardabili. Treatments included: 1- Evaluating the effect of different temperatures (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40 degrees centigrade) on the emergence of Gladiolus corms in a completely randomized design with 4 replications. 2- Evaluating the effect of different temperatures and drying periods on the emergence of wild Gladiolus corms as a factorial in a completely randomized design with 4 replications. The first factor was storage periods in an oven for 4 different periods (1, 2, 3 and 4 weeks). The second factor was oven temperature at 5 levels (20, 23, 25, 35 and 40 degrees centigrade). 3- Evaluating the effects of different temperatures and freezing periods on the emergence of wild Gladiolus corms as a factorial in a completely randomized design with 4 replications. The first factor was storage periods in an incubator for 4 different periods (1, 2, 3 and 4 weeks) and the second factor was freezing temperatures at 6 levels (0, -5, -10, -15, -20 and -25 degrees centigrade).

Results and discussion: Results showed that among different temperature treatments, the corms emerged at 15-30ºC. The higher emergence percentage was 87.5% at 20ºC. By increasing water reduction in corms in the oven, emergence ability was reduced. Further, with a 36/25 percent water reduction in corms, emergence ability reached zero. Corm emergence ability was affected by temperature and oven storage length. The highest survival rates with 100% emergence was with a temperature between 20 -25ºC after being stored for 1-2 weeks in the oven. Results also showed that by increasing the freezing period and lowering the temperature, the survival of wild Gladiolus corms was reduced. Further, at temperatures of -15, -20 and -25ºC the emergence ability reached zero. The highest emergence rate was at 0 ºC with a 1 week freezing period.

Conclusion: In this experiment 20ºC, was the optimum temperature for emergence of corms. Generally, by putting corms in temperatures higher than 30ºC or lower than -10ºC, the emergence ability reached zero. Thus with no

Archive of SID

www.SID.ir

chemical treatment and just by using environmental conditions in cold and warm climates, this weed density will be reduced and sustainable management will be achieved.

Keywords: Freezing, drying, temperature, survival and asexual reproduction.

References:

Alebrahim, M.T., Mighani, F., Rashed Mohassel, M. H. and Baghestani, M.A., 2009. Study of phenology in Russian knapweed (*Acroptilon repens*) based on growing day degree.Plant pests and diseases. No 2, vol 77, pp 119-136. (In Persian with English abstract).

Pahlevani, A.H., Maighany, F., Rashed Mohassel, M.H., Baghestani, M.A., Nassiri, M. and Alebrahim, M.A., 2007. Seed germination behavior of swallow wort (*Cynanchum acutum*). Iranian Journal of Field crops Research Iranian. 5(1), 47-52. (In Persian with English abstract).

Rashed Mohassel, M.H., Naajafi, H. and Akbarzadeh, M.D., 2001. Weed Biology and Control. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Mashhad, Iran.

Zand, E., Baghestani, M.A., Soufizadeh, S., Eskandari, A., PourAzar, R., Oveysi, M., Mousavi, K. and Barjasteh, A., 2007. Evaluation of some newly registered herbicides for weed control in wheat *(Triticum aestivum*). Crop Protection. 26, 1349-1358.

Archive of SID

www.SID.ir