

مطالعه رفتار جوانه‌زنی دو توده بذر علف هرز بالارونده مونپلیه (*Cynanchum acutum* L.) تحت شرایط دمایی و نوری متفاوت

Germination behavior of two populations of *Cynanchum acutum* L. in different temperature and lighting condition

فرید گل‌زردی^{۱*}، سعید وزان^۲، حسین موسوی‌نیا^۳

چکیده:

در این آزمایش رفتار جوانه‌زنی دو توده بذر علف هرز بالارونده مونپلیه تحت دماهای ثابت و متناوب و دوره‌های تاریکی/روشنایی مختلف و همچنین تأثیر قرارگیری بذور در آون با دماهای بالا بررسی شد. در بین دماهای ثابت بیشترین درصد جوانه‌زنی توده کرج (۸۵/۵٪) و توده کرمان (۹۲٪) به ترتیب در دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد مشاهده شد. در حالی که در بین دماهای متناوب، بیشترین درصد جوانه‌زنی توده کرج (۸۸٪) و توده کرمان (۹۰٪) به ترتیب در دماهای روز/شب ۲۰/۳۰ و ۲۵/۳۵ درجه سانتیگراد ثبت شد. بذور دو توده بالارونده مونپلیه قادر به جوانه‌زنی در دامنه وسیعی از دماهای مورد بررسی بودند. دوره‌های مختلف تاریکی/روشنایی تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی دو توده بذر نداشت و در نتیجه هیچ یک از توده‌ها فتوبلاستیک نبود. قرارگیری بذور بالارونده مونپلیه در آون با دماهای بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد باعث کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی آنها شد، اما مقاومت توده کرمان در برابر دماهای شدید بیشتر از توده کرج بود. نتایج این آزمایش حاکی از قدرت تهاجم بالای علف هرز بالارونده مونپلیه بود و اطلاع دقیق از آنها می‌تواند در کنترل و جلوگیری از گسترش این علف هرز موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: دمای ثابت، دمای متناوب، دوره‌های تاریکی/روشنایی، دمای شدید

مقدمه

جهت پی بردن به پویایی علف‌های هرز به خصوص پویایی بذر آنها در خاک حائز اهمیت است و باعث بهبود عملیات مدیریت خواهد شد (Bhowmik, 1997; Forcella *et al.*, 1993). بالارونده مونپلیه (*Cynanchum acutum* L.) علف هرزی چندساله متعلق به خانواده

بیولوژی علف‌های هرز و اهمیت آن در مدیریت طی سال‌های اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته است. برای مدیریت صحیح و کنترل اصولی علف‌های هرز شناسایی عوامل محیطی موثر بر بیولوژی علف هرز اهمیت زیادی دارد. این دانش

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۰۱

۱- موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۲- گروه زراعت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۳- دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

*- نویسنده مسئول E-mail: golzardi@chmail.ir

راهکارهای جدید و موثر برای مدیریت آن‌ها می‌گردد. به عبارت دیگر، آگاهی از نیاز جوانه زنی بذر علف‌های هرز برای طراحی و اجرای استراتژی‌های مدیریتی موفق اهمیت دارد.

بذر هر گونه علف هرز برای آغاز جوانه زنی نیاز به یک حداقل دما دارد و با افزایش دما، میزان جوانه‌زنی آن نیز افزایش خواهد یافت، تا به دمای مطلوب برسد که درصد جوانه‌زنی در آن حداکثر است. سرانجام با افزایش بیشتر دما تا نقطه‌ای که آن را حداکثر دمای جوانه زنی می‌گویند، جوانه زنی متوقف می‌شود. در مجموع، به دمای حداقل، حداکثر و بهینه دمای کاردینال (اصلی) می‌گویند (Evetts and Burnside, 1972). علاوه بر دما، نور نیز یک عامل تنظیم‌کننده مهم در جوانه‌زنی بذور برخی از گونه‌های گیاهی می‌باشد. این نیاز با قرارگیری بذور در معرض نور به مدت کمتر از یک دقیقه برای برخی از گونه‌های گیاهی و کمتر از یک ثانیه برای برخی گونه‌ها مرتفع می‌شود. البته جوانه‌زنی بذور برخی از علف‌های هرز نیازی به نور ندارد (Milberg *et al.*, 1996). این ویژگی از عوامل گسترش سریع و مزیتی برای این علف‌های هرز محسوب می‌گردد و تراکم بالای کانوپی گیاهان مجاور مانع جوانه زنی بذور آن‌ها نخواهد شد (Coble and Slife, 1970).

بررسی‌های متعددی درباره اثر دماهای ثابت و متناوب و دوره‌های مختلف تاریکی/روشنایی بر جوانه زنی علف‌های هرز یکساله و چندساله انجام شده است. (Elberlein, 1987; Evetts and Burnside, 1972; Jain and Singh, 1989; Singh and Achhireddy, 1984). فلورس و بریونس (Flores and Briones, 2001) اثر

Asclepiadaceae است که توسط بذر و قطعات ریشه تکثیر می‌شود. این علف هرز مهاجم ریشه‌ای قوی و ساقه‌ای بالارونده داشته و می‌تواند تا ۳ متر در طول رشد کند و شاخه‌های متعدد با ساقه‌های چوبی در پایه ایجاد کند، همچنین قطر ریشه می‌تواند تا ۲ سانتی متر برسد (Shu, 1995). این گیاه بذر زیادی تولید کرده و با توجه به زوائد پر مانند موجود در بذر، پراکنش آن به فواصل دور تسهیل می‌گردد (Pahlevani *et al.*, 2007). این علف هرز به شکل گسترده‌ای در زمین‌های کشاورزی و باغات یافت می‌شود و علاوه بر این می‌توان آن را به مقدار قابل توجهی در حاشیه جاده‌ها و زمین‌های بایر مشاهده کرد (Mozaffarian, 1998).

اگرچه بالارونده مونیله یک علف هرز چندساله است که بیشتر از طریق قطعات ریشه تکثیر می‌شود، اما با توجه به این که آلودگی اولیه مناطق عمده‌تأ از طریق بذر صورت می‌گیرد، شناخت اکولوژی و بیولوژی بذر این علف هرز ضروری است. استقرار گیاهچه مرحله‌ای حساس در چرخه زندگی گیاهان است و جوانه زنی که اولین مرحله در این چرخه می‌باشد نقش تعیین‌کننده‌ای در استقرار گیاهچه و تعیین موفقیت گیاه دارد (Chauhan and Johnson, 2008b) و به وسیله چندین عامل محیطی از قبیل نور، دما و رطوبت تنظیم می‌شود. معلوم شده است که نور و دما از مهم‌ترین فاکتورهایی هستند که جوانه زنی بذور دفن شده را محدود می‌کنند (Roberts & Potter, 1985; Chachalis and Ready, 2000; Taylorson, 1987). شناسایی عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی علف‌های هرز، باعث ارائه

دماهای ثابت بر جوانه زنی بذر چند گونه صحرائی را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که اکثر گیاهان بیشترین جوانه‌زنی را در دمای ۲۶ درجه سانتیگراد دارند. همچنین فاولر و همکاران (Fowler et al., 1988) مشاهده نمودند که درصد جوانه‌زنی بذور علف‌شور در ۳۰ درجه سانتیگراد کمتر از سایر درجه حرارت‌ها بود. در تحقیق دیگری مشخص شد در بین ۴۴ گونه علف‌هرز، جوانه‌زنی بذور ۲۴ گونه توسط نور تحریک شد، در حالی که جوانه‌زنی ۲۰ گونه باقی‌مانده توسط شرایط نور یا تاریکی تحت تأثیر قرار نگرفت (Milberg et al., 1996). همچنین در سایر تحقیقات مشخص شد که جوانه‌زنی علف‌های هرزی همچون *Caperonia palustris* (L.) St. Hil. (Koger et al., 2004)، *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.، *Alopecurus myosuroides* Huds.، *Setaria glauca* (L.) P. Beauv.، *Atriplex stocksii* Boiss. (Buhler, 1997) (Khan and Rizvi, 1994) و *Suaeda fruticosa* Forssk. (Khan and Ungar, 1997) توسط نور تحت تأثیر قرار نگرفت. بذر برخی از گونه‌های علف هرز مانند خرفه، سلمه تره، تاج خروس نیز نسبت به نور مستقل عمل کرده و برای جوانه زنی نیاز به نور ندارد.

(Roder et al., 1997). هر چند طی این آتش سوزی دمای سطح خاک به مدت حدود ۵ تا ۶ دقیقه به ۵۵۰ درجه سانتیگراد می‌رسد (Cook, 1939) و تمامی بذور و بقایای گیاهی سطح خاک را از بین می‌برد، ولی این حرارت به ازای هر یک سانتی متر نفوذ در عمق خاک، به میزان ۱۰۰ درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد (Sanchez, 1976) و در نتیجه بذور برخی از علف‌های هرزی که در اعماق ۴ تا ۵ سانتی متری خاک حضور دارند، قادر خواهند بود در برابر این حرارت و آتش سوزی کشنده مقاومت کنند و قدرت جوانه زنی خود را حفظ نمایند. حساسیت گونه‌ها و جمعیت‌های مختلف علف‌های هرز به چنین دماهای بالایی متفاوت بوده و مقاومت به دماهای بالا می‌تواند به عنوان ابزاری مفید برای قدرت تهاجم علف‌های هرز محسوب شود (Bhagirath et al., 2008). در بررسی تأثیر دماهای بالا بر درصد جوانه زنی *Digitaria longiflora* (Retz.) Pers. مشاهده شد افزایش دما تا ۸۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۵ دقیقه نتوانست درصد جوانه زنی این علف هرز را کاهش دهد در حالی که دماهای بالاتر باعث کاهش معنی دار درصد جوانه زنی شدند به نحوی که در دمای ۱۴۰ درجه سانتیگراد هیچ بذری جوانه نزد (Bhagirath et al., 2008).

گیاهانی که در محیط‌های جدید و تحت شرایط اقلیمی متفاوت رشد می‌کنند باید به نحوی سازگار شوند که بتوانند بر شرایط جدید و متغیر محیطی غلبه کنند (Venable & Brown, 1988). سازگاری به محیط گیاه مادری باعث تغییر در خصوصیات جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهان می‌شود و

در بسیاری از مناطق دنیا به خصوص در آسیا و آفریقا، کشاورزان جهت پاک سازی زمین خود از علف‌های هرز و بقایای کشت قبلی و آماده سازی بستر برای کشت گیاه زراعی بعدی، بقایای گیاهی باقی مانده در سطح مزرعه را آتش می‌زنند

ویژگی‌هایی مثل درصد جوانه‌زنی، وزن گیاهچه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، خواب بذر، ضخامت پوسته بذر، اندازه و ترکیبات شیمیایی بذر و غیره به شدت تحت تأثیر محیط گیاه مادری تغییر می‌کنند (Fenner, 1991a; Fenner, 1991b; Munir *et al.*, 2001). تحقیقات نشان داده است که گیاهان یک گونه، زمانی که در محیط‌هایی با خصوصیات اقلیمی متفاوت رشد می‌کنند، بذوری را با خصوصیات متفاوت تولید کرده و گیاهان حاصله نیز از نظر عکس‌العمل به خصوصیات اقلیمی تفاوت‌هایی را نشان می‌دهند (Roach and Wulff, 1987). شناخت این رفتارهای متفاوت در توده‌های مختلف علف‌های هرز بسیار مهم بوده و نقش بسیار مهمی را در شناخت الگوهای سازگاری علف‌های هرز به شرایط محیطی و همچنین انتخاب استراتژی‌های مدیریتی مناسب ایفا می‌کند (Abin & Eslami, 2009). علی‌رغم خسارت بالای علف هرز بالارونده مونیله و توان بالای تهاجم آن، اطلاعات زیادی راجع به اکولوژی و بیولوژی جمعیت‌های مختلف آن در دسترس نیست. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی رفتار جوانه‌زنی بذر دو جمعیت (کرمان و کرج) بالارونده مونیله تحت شرایط دمایی و نوری متفاوت انجام شد.

مواد و روش‌ها

بذور بالارونده مونیله در پائیز ۱۳۸۹ از بوته‌های فراوانی که به طور تصادفی از سطحی معادل پنج کیلومتر مربع از چندین مزرعه و باغ در کرج و کرمان انتخاب شده بودند، جمع‌آوری شدند. سپس بذور از میوه‌های فولیکل بالارونده مونیله خارج و

از ضمائم کرکی جدا شد و با قارچ کش کاربندازیم^۱ به نسبت یک در هزار به مدت ۵ دقیقه ضد عفونی شد. سپس با آب مقطر شسته شده و برای مدتی در دمای اتاق قرار گرفت، تا خشک شوند (Pahlevani *et al.*, 2008). زیستایی بذور بالارونده مونیله با آزمون تترازولیوم^۲ کلراید تعیین شد. به این ترتیب که ۵۰ عدد بذر از هر توده در چهار تکرار و به مدت ۴۸ ساعت در محلول ۱٪ تترازولیوم کلراید و دمای ۳۰ درجه سانتیگراد و تاریکی قرار گرفتند (Esno *et al.*, 1996). بذوری که پس از انجام تست تترازولیوم قرمز رنگ شدند، زنده بودند. در این آزمایش میزان زیستایی بذور توده کرج و کرمان به ترتیب ۹۴ و ۹۲ درصد محاسبه شد (اختلاف از نظر آماری غیرمعنی دار بود). برای تعیین وزن هزار دانه، طبق روش ایستا هزار بذر از میوه‌های کاملاً رسیده به طور تصادفی انتخاب و پس از حذف زوائد پرماند، وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتال دقیق توزین و ثبت شد. وزن هزار دانه توده کرج و کرمان به ترتیب ۲/۳۱۸ و ۲/۳۰۳ گرم بود (اختلاف از نظر آماری غیرمعنی دار بود).

در این آزمایش رفتار جوانه‌زنی دو توده بذر بالارونده مونیله (توده کرج و کرمان) تحت دماهای ثابت (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد) و دماهای متناوب با نوسان پنج درجه (۵/۱۰، ۱۰/۱۵، ۱۵/۲۰، ۲۰/۲۵، ۲۵/۳۰، ۳۰/۳۵، ۳۵/۴۰ و ۴۰/۴۵)، ده درجه (۵/۱۵، ۱۰/۲۰، ۱۵/۲۵، ۲۰/۳۰، ۲۵/۳۵، ۳۰/۴۰ و ۳۵/۴۵)، پانزده درجه (۵/۲۰، ۱۰/۲۵، ۱۵/۳۰، ۲۰/۳۵ و ۲۵/۴۰) و بیست درجه (۵/۲۵،

¹ - Carbendazim

² - Tetrazolium chloride

صافی و میزان ۸ میلی لیتر آب مقطر بودند، قرار داده شدند. سپس پتری دیش‌ها به ژرمیناتور و تحت شرایط دمایی و نوری مربوطه منتقل شدند و پس از گذشت ۱۴ روز درصد جوانه‌زنی بذور محاسبه شد. بذوری جوانه‌زده تلقی شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها ۲ میلی متر یا بیشتر بود.

در نهایت پس از بررسی مقدماتی داده‌ها و نحوه پراکنش آن‌ها، فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها بررسی شد و داده‌هایی که از توزیع نرمال انحراف داشتند با تبدیل داده لگاریتمی نرمال شدند. سپس جهت آنالیز و برازش داده‌ها از نرم افزار آماری SAS 9.1 و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

تأثیر دماهای ثابت بر درصد جوانه زنی:

بذور هیچ یک از توده‌های بالارونده مونپلیه در دماهای ۵ و ۱۰ درجه سانتیگراد جوانه نزدند؛ علاوه بر این بذور توده کرمان در دمای ثابت ۱۵ درجه نیز قادر به جوانه زنی نبود (نمودار ۱). جوانه زنی توده بذر کرج در دمای ۱۵ درجه و توده کرمان در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد آغاز شد و با افزایش بیشتر دما، درصد جوانه زنی هر دو توده افزایش یافت. حداکثر درصد جوانه زنی بذور توده کرج (۸۵/۵٪) و کرمان (۹۲٪) به ترتیب در دماهای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد مشاهده شد، ولی با افزایش بیشتر دما درصد جوانه زنی هر دو توده کاهش یافت، به نحوی که در دمای ۴۵ درجه سانتیگراد بذور هیچ یک از توده‌ها جوانه نزدند (نمودار ۱).
محققین دیگری نیز در بررسی تأثیر

۱۰/۳۰، ۱۵/۳۵، ۲۰/۴۰ و ۲۵/۴۵)، بیست و پنج درجه (C ۵/۳۰، ۱۰/۳۵، ۱۵/۴۰ و ۲۰/۴۵)، سی درجه (C ۵/۳۵، ۱۰/۴۰ و ۱۵/۴۵) و سی و پنج درجه (C ۵/۴۰ و ۱۰/۴۵) مورد مطالعه قرار گرفت.

بررسی تأثیر دماهای ثابت بر درصد جوانه زنی بذور تحت دو رژیم نوری (۱۲/۱۲ ساعت روشنائی/تاریکی و تاریکی مداوم) انجام شد. برای ارزیابی تأثیر تاریکی مداوم بر جوانه زنی بذور، پتری دیش‌ها در دو لایه فویل آلومینیومی پیچیده شدند. بررسی تأثیر دماهای متناوب تحت رژیم نوری ۱۲/۱۲ ساعت روشنائی/تاریکی انجام شد. سپس با توجه به این که در تناوب دمایی ۲۰/۳۰ درجه سانتیگراد هر دو توده مورد بررسی بالاترین درصد جوانه زنی را نشان دادند، تأثیر دوره‌های مختلف روشنائی/تاریکی (۲۴/۰، ۱۲/۱۲، ۱۰/۱۴ و ۸/۱۶ ساعت) بر درصد جوانه زنی دو توده در دمای ۲۰/۳۰ درجه سانتیگراد نیز مورد بررسی قرار گرفت.

جهت بررسی تأثیر دماهای بالا بر درصد جوانه زنی، بذور به مدت ۵ دقیقه در آن با دماهای ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰، ۱۴۰، ۱۶۰، ۱۸۰، ۲۰۰ و ۲۲۰ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. سپس درصد جوانه زنی این بذور در ژرمیناتور و تحت دمای ۲۰/۳۰ درجه سانتیگراد و روشنائی/تاریکی ۱۲/۱۲ ساعت بررسی شد. بذور نگهداری شده در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتیگراد) به عنوان شاهد این آزمایش لحاظ شدند (Bhagirath et al., 2008).

جهت سنجش قابلیت جوانه‌زنی در شرایط دمایی و نوری متفاوت، در هر آزمایش ۵۰ عدد بذور پتری دیش‌های ۱۱ سانتی متری که حاوی کاغذ

شرایط محیطی و همچنین انتخاب استراتژی‌های مدیریتی مناسب ایفا می‌کند (Abin & Eslami, 2009). با توجه به نتایج ذکر شده برتری توده کرمان در دماهای بالاتر و برتری توده کرج در دماهای پائین تر را می‌توان به خصوصیات اقلیمی متفاوت این دو منطقه از کشور و بالاتر بودن دمای متوسط کرمان در مقایسه با کرج و در نتیجه سازگار شدن توده‌های مورد بررسی به شرایط اقلیمی محل زندگی خود نسبت داد.

جوانه زنی در دمای بالاتر باعث می‌شود علف‌های هرز از علف‌کش‌های پیش‌رویشی در اوایل بهار، در امان بمانند (Benvenuti and Macchia, 1995) بنابراین بررسی رفتار جوانه‌زنی توده بذور بالارونده مونپلیه در دماهای مختلف می‌تواند در تعیین زمان مناسب کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی با هدف کنترل این علف هرز سمج مفید واقع شود.

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود قرارگیری بذور در معرض تاریکی کامل در مقایسه با دوره‌های تاریکی/روشنایی ۱۲ ساعته تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور دو توده نداشتند. یکسان بودن میزان جوانه‌زنی بذور دو توده در شرایط تاریکی کامل در مقایسه با دوره‌های تاریکی/روشنایی نشان می‌دهد این توده بذور فتوبلاستیک نیستند. بنابراین، بذور بالارونده مونپلیه هم در روشنایی و هم تاریکی جوانه می‌زنند. این ویژگی از عوامل مهم گسترش سریع و مزیتی برای این علف هرز محسوب می‌گردد. به عبارت دیگر، تراکم بالای کانوبی گیاهان مجاور مانع جوانه‌زنی بذور بالارونده مونپلیه نخواهد شد (Coble and Slife, 1970). به همین علت، بذور

دماهای مختلف بر درصد جوانه‌زنی بذور *Stellaria media* و *Diodia virginiana* روند مشابهی را گزارش کرده‌اند (Baird and Dickens, 1991; Grundy, 1997).

فلورس و بریونس (Flores and Briones, 2001) در بررسی جوانه‌زنی چند گونه صحرائی دریافتند که اکثر گیاهان بیشترین جوانه‌زنی را در دمای ۲۶ درجه سانتیگراد دارند. در حالی که کمترین درصد جوانه‌زنی *Haloxylon recurvum* در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد مشاهده شد (Khan and Ungar, 1996). بذور *Caperonia palustris* در رژیم دمایی ۲۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد به میزان ۵۴٪ قادر به جوانه‌بودن (Koger et al., 2004). فاوولر و همکاران (Fowler et al., 1988) مشاهده نمودند که درصد جوانه‌زنی بذور *Salsola kali* در ۳۰ درجه سانتیگراد کمتر از سایر درجه حرارت‌ها بود.

در دماهای ثابت ۲۵ درجه سانتیگراد و کمتر، درصد جوانه‌زنی توده بذر کرج بیشتر از توده کرمان بود، در حالی که در دماهای ثابت ۳۰ درجه سانتیگراد و بیشتر، برتری با توده کرمان بود. تحقیقات نشان داده است که گیاهان یک‌گونه، زمانی که در محیط‌هایی با خصوصیات اقلیمی متفاوت رشد می‌کنند، بذوری را با خصوصیات متفاوت تولید کرده و گیاهان حاصله نیز از نظر عکس‌العمل به خصوصیات اقلیمی تفاوت‌هایی را نشان می‌دهند (Roach and Wulff, 1987). شناخت این رفتارهای متفاوت در توده‌های مختلف علف‌های هرز بسیار مهم بوده و نقش بسیار مهمی را در شناخت الگوهای سازگاری علف‌های هرز به

بالارونده مونیلیه در باغ‌ها به سهولت جوانه می‌زنند. رفتار مشابهی نیز در علف‌های هرز *Cirsium arvense* و *Bidens pilosa* گزارش شده است (Wilson, 1979; Reddy, and Singh, 1992).

تأثیر دماهای متناوب بر درصد جوانه زنی:

در دماهای متناوب ۵/۱۰، ۴۰/۴۵، ۳۵/۴۵، ۳۰/۴۵، ۲۵/۴۵، ۲۰/۴۵، ۱۵/۴۵، ۱۰/۴۵ و ۵/۴۵ درجه سانتیگراد بذور هیچ یک از توده‌ها جوانه نزدند؛ در حالی که در دماهای متناوب ۱۰/۱۵ و ۵/۱۵ درجه سانتیگراد فقط بذور توده کرمان جوانه نزد (نمودارهای ۲ تا ۸). در بین دماهای متناوب با نوسان‌های مختلف، بیشترین درصد جوانه زنی توده کرمان (۹۰٪) و توده کرج (۸۸٪) به ترتیب در دماهای متناوب ۲۵/۳۵ و ۲۰/۳۰ درجه سانتیگراد مشاهده شد (نمودار ۳).

بدون در نظر گرفتن تناوب‌های دمایی که در آن‌ها بذور جوانه نزدند، کم‌ترین درصد جوانه زنی توده کرمان (۱۲٪) در دمای متناوب ۱۰/۲۰ و کم‌ترین درصد جوانه زنی توده کرج (۴٪) در دماهای متناوب ۲۵/۴۰ و ۳۵/۴۰ درجه سانتیگراد دیده شد (نمودارهای ۲، ۳ و ۴). در بین تمامی دماهای متناوب، تناوب ۲۰/۳۰ درجه سانتیگراد بهترین تیماری بود که هر دو توده کرج و کرمان درصد جوانه‌زنی بالایی را در آن نشان دادند (به ترتیب ۸۸ و ۸۴ درصد) و پس از آن تناوب دمایی ۲۵/۳۰ درجه سانتیگراد بود که درصد جوانه زنی بالایی را برای هر دو توده کرج و کرمان نشان داد (به ترتیب ۸۱ و ۷۷ درصد). در حالی که در سایر تناوب‌های دمایی برتری با یکی از دو توده بود

(نمودارهای ۲ تا ۸).

در بررسی تأثیر دماهای متناوب بر رفتار جوانه زنی *Digitaria longiflora* (Retz.) Pers. مشاهده شد درصد جوانه زنی این گیاه در تناوب‌های دمایی ۲۵/۳۵، ۲۰/۳۰ و ۱۵/۲۵ درجه سانتیگراد به ترتیب ۸۹، ۸۶ و ۷۸ درصد بود و این تناوب‌های دمایی اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. در حالی که درصد جوانه زنی *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. در دماهای متناوب ۲۵/۳۵، ۲۰/۳۰ و ۱۵/۲۵ درجه سانتیگراد به ترتیب ۹۳، ۸۲ و ۳۹ درصد بود و تفاوت معنی‌داری بین تناوب‌های دمایی مشاهده شد (در سطح احتمال یک درصد) (Bhagirath et al., 2008).

در تناوب‌های دمایی ۱۰/۱۵، ۱۵/۲۰، ۵/۱۵، ۱۰/۲۰، ۱۵/۲۵، ۵/۲۰ و ۵/۲۵ درصد جوانه زنی توده کرج به طور معنی‌داری بالاتر از توده کرمان بود، در حالی که در دماهای متناوب ۳۵/۴۰، ۲۵/۳۵، ۳۰/۴۰، ۱۵/۳۰، ۲۰/۳۵، ۱۵/۴۰، ۲۵/۴۰، ۱۰/۴۰ و ۵/۴۰ برتری با توده کرمان بود (نمودارهای ۲ تا ۸). همان‌طور که ملاحظه می‌شود در دماهای پائین‌تر و نوسان‌های کمتر توده کرج موفق‌تر عمل می‌کند در حالی که در دماهای بالاتر با نوسانات شدیدتر موفقیت از آن توده کرمان است. این تفاوت را می‌توان به خصوصیات اقلیمی متفاوت این دو منطقه از کشور و بالاتر بودن دمای متوسط و نوسانات دمایی منطقه کرمان در مقایسه با کرج و در نتیجه سازگار شدن توده‌های مورد بررسی به شرایط اقلیمی محل زندگی خود نسبت داد. گیاهانی که تحت شرایط اقلیمی متفاوت رشد می‌کنند باید به نحوی سازگار

شده است (Wilson, 1979; Reddy, and Singh, 1992).

تأثیر دماهای بالا بر درصد جوانه‌زنی:

قرارگیری بذور گیاهی در آون با دماهای بالا و به مدت پنج دقیقه جهت شبیه سازی حالتی است که بذور موجود در داخل خاک در معرض دمای حاصل از آتش سوزی مزارع با آن مواجه می‌شوند. نتایج حاصل از تأثیر چنین دماهای بالایی بر درصد جوانه‌زنی دو توده بذر بالارونده مونیپله در نمودار ۱۰ قابل مشاهده است. افزایش دمای آون تا ۸۰ درجه سانتیگراد نتوانست قابلیت جوانه‌زنی هیچ یک از توده‌ها را کاهش دهد، که این موضوع مقاومت نسبتاً بالای بذور بالارونده مونیپله در برابر حرارت‌های بالا را نشان می‌دهد (نمودار ۱۰). افزایش دما از ۸۰ درجه به ۱۰۰ درجه سانتیگراد سبب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذور توده کرج شد، در حالی که توده کرمان این افزایش دما را نیز تحمل کرد و درصد جوانه‌زنی آن تا دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد کاهش معنی‌داری نشان نداد (نمودار ۱۰). ولی افزایش دما از ۱۰۰ به ۱۲۰ درجه سانتیگراد و بالاتر، درصد جوانه‌زنی هر دو توده را به طور معنی‌داری کاهش داد، به طوری که درصد جوانه‌زنی بذور توده کرج و کرمان به ترتیب در دمای ۱۶۰ و ۱۸۰ درجه سانتیگراد به صفر رسید (نمودار ۱۰). درصد جوانه‌زنی بذور توده کرمان در دماهای بالاتر از ۸۰ درجه سانتیگراد همواره بالاتر از توده کرج بود و این موضوع مقاومت بالاتر توده کرمان در برابر حرارت‌های شدید (ناشی از آتش سوزی) را نشان می‌دهد.

در بررسی تأثیر دماهای بالا بر درصد جوانه‌زنی

شوند که بتوانند بر شرایط محیطی منطقه زندگی خود غلبه کنند (Venable & Brown, 1988). سازگاری به محیط گیاه مادری باعث تغییر در خصوصیات جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهان می‌شود و ویژگی‌هایی مثل درصد جوانه‌زنی، وزن گیاهچه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، خواب بذر، ضخامت پوسته بذر، اندازه و ترکیبات شیمیایی بذر و غیره به شدت تحت تأثیر محیط گیاه مادری تغییر می‌کنند (Fenner, 1991a; Fenner, 1991b; Munir et al., 2001).

در بررسی دوره‌های مختلف تاریکی/روشنایی (۲۴/۰) (تاریکی کامل)، ۱۲/۱۲، ۱۴/۱۰ و ۱۶/۸ ساعت تاریکی/روشنایی) در دمای ۲۰/۳۰ درجه سانتیگراد مشاهده شد جوانه‌زنی بذور دو توده بالارونده مونیپله به طور معنی‌داری تحت تأثیر دوره‌های تاریکی/روشنایی قرار نمی‌گیرد (نمودار ۹). یکسان بودن میزان جوانه‌زنی بذور دو توده در شرایط تاریکی کامل در مقایسه با دوره‌های مختلف تاریکی/روشنایی نشان می‌دهد این توده بذور فتوبلاستیک نیستند. بنابراین، بذور بالارونده مونیپله هم در روشنایی و هم تاریکی جوانه می‌زنند و جوانه‌زنی این علف هرز به هیچ وجه تحت تأثیر طول دوره روشنایی محدود نمی‌شود. این ویژگی از عوامل مهم گسترش سریع و مزیتی برای تهاجم این علف هرز محسوب می‌گردد. به عبارت دیگر، تراکم بالای کانوبی گیاهان مجاور مانع جوانه‌زنی بذر بالارونده مونیپله نخواهد شد (Coble and Slife, 1970). به همین علت، بذور بالارونده مونیپله در باغ‌ها به سهولت جوانه می‌زنند. رفتار مشابهی نیز در علف‌های هرز *Bidens pilosa* و *Cirsium arvense* گزارش

گونه‌ها و جمعیت‌های مختلف علف‌های هرز به چنین دماهای بالایی متفاوت بوده و مقاومت به دماهای بالا می‌تواند به عنوان ابزاری مفید برای قدرت تهاجم علف‌های هرز محسوب شود (Bhagirath et al., 2008). با توجه به نتایج این آزمایش (نمودار ۱۰) می‌توان پیش‌بینی کرد که بذور بالارونده مونپلیه که در اعماق ۴ تا ۵ سانتی متری خاک حضور دارند، می‌توانند در برابر حرارت‌های بالای ناشی از آتش‌سوزی مزارع مقاومت کرده و قدرت جوانه زنی خود را حفظ کنند (به خصوص بذور بالارونده مونپلیه توده کرمان که مقاومت بیشتری را در برابر حرارت نشان دادند).

نتیجه‌گیری کلی:

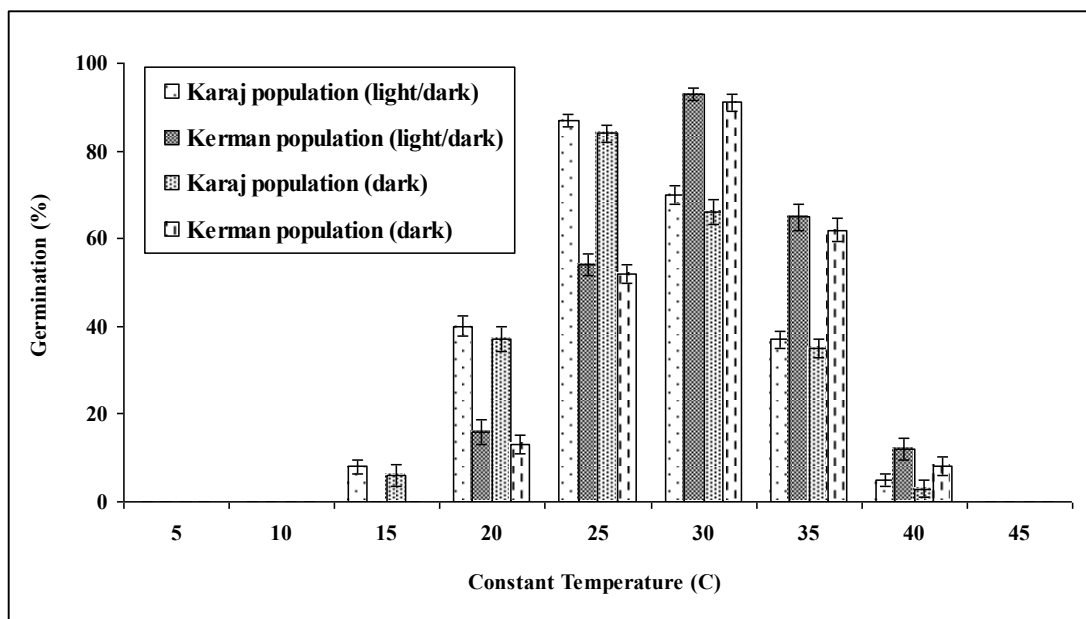
با توجه به قابلیت بالای جوانه زنی دو توده بذور بالارونده مونپلیه تحت شرایط دمایی و نوری مختلف، این علف هرز قادر است در بسیاری از مناطق کشور جوانه زده و گسترش یابد. جوانه‌زنی بذور دو توده حساسیتی به نور نداشت و در رنج وسیعی از دماهای ثابت و متناوب به وقوع پیوست. علاوه بر این بذور بالارونده مونپلیه مقاومت زیادی را در برابر حرارت‌های بالای آون نشان دادند. این رفتارها می‌تواند تهاجم و گسترش این علف هرز در مناطقی با شرایط اقلیمی کاملاً متفاوت را توجیه نماید و علت راندمان اندک روش‌های کنترلی را در برابر این علف هرز را مشخص سازد. نتایج این آزمایش نشان داد که در دماهای ثابت و متناوب پائین‌تر درصد جوانه زنی بذور توده کرج بیشتر بود، در حالی که در دماهای بالاتر برتری با توده کرمان بود. همچنین توده کرمان تحت نوسانات شدیدتر

Digitaria ciliaris (Retz.) Koel. مشاهده شد افزایش دما تا ۸۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۵ دقیقه نتوانست درصد جوانه زنی این دو علف هرز را کاهش دهد در حالی که دماهای بالاتر باعث کاهش معنی‌دار درصد جوانه زنی بذور آن‌ها شدند، به نحوی که بذور *Digitaria longiflora* در دمای ۱۴۰ درجه سانتیگراد و بالاتر و بذور *Digitaria ciliaris* در دمای ۱۸۰ درجه سانتیگراد و بالاتر قدرت جوانه زنی خود را از دست دادند. مقاومت علف هرز *Digitaria ciliaris* در برابر حرارت‌های بالا همواره بیشتر از *Digitaria longiflora* بود (Bhagirath et al., 2008).

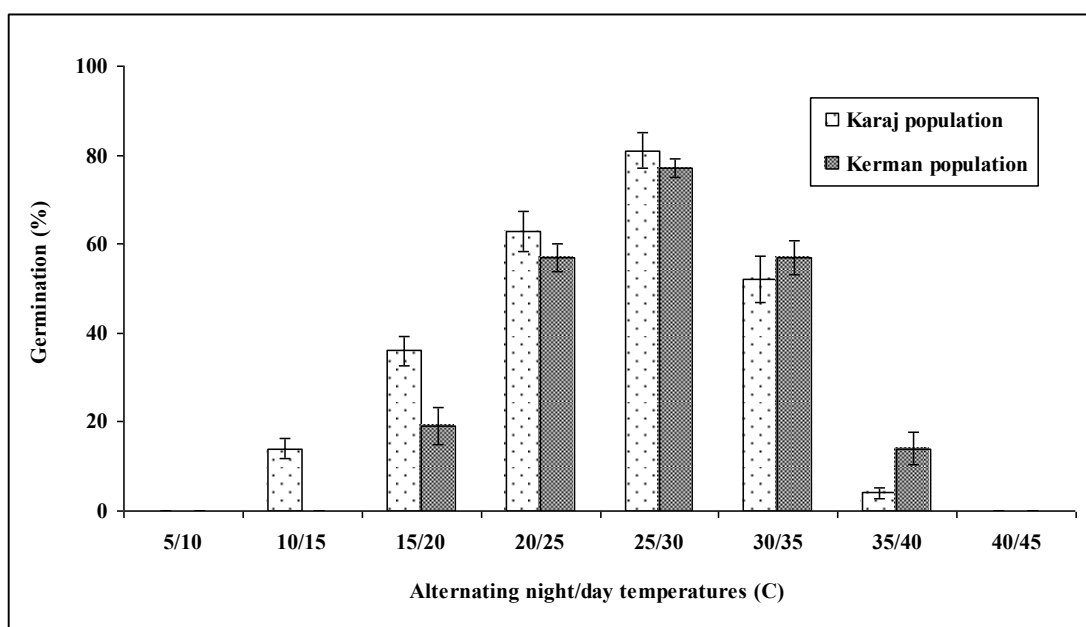
در بسیاری از مناطق دنیا به خصوص در آسیا و آفریقا، کشاورزان جهت پاک‌سازی زمین خود از علف‌های هرز و بقایای کشت قبلی و آماده‌سازی بستر برای کشت گیاه زراعی بعدی، بقایای گیاهی باقی‌مانده در سطح مزرعه را آتش می‌زنند (Roder et al., 1997). هر چند طی این آتش‌سوزی دمای سطح خاک به مدت حدود ۵ تا ۶ دقیقه به ۵۵۰ درجه سانتیگراد می‌رسد (Cook, 1939) و تمامی بذور و بقایای گیاهی سطح خاک را از بین می‌برد، ولی این حرارت به ازای هر یک سانتی متر نفوذ در عمق خاک، به میزان ۱۰۰ درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد (Sanchez, 1976) و در نتیجه بذور برخی از علف‌های هرزی که در اعماق ۴ تا ۵ سانتی متری خاک حضور دارند، قادر خواهند بود در برابر این حرارت و آتش‌سوزی کشنده مقاومت کنند و قدرت جوانه زنی خود را حفظ نمایند. حساسیت

زندگی خود نسبت داد. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شرایط محیط رشد گیاه مادری نقش تعیین کننده‌ای در خصوصیات جوانه‌زنی بذور داشته و این موضوع باید در برنامه‌ریزی‌های مدیریتی جهت کنترل علف‌های هرز هر منطقه مورد توجه قرار بگیرد.

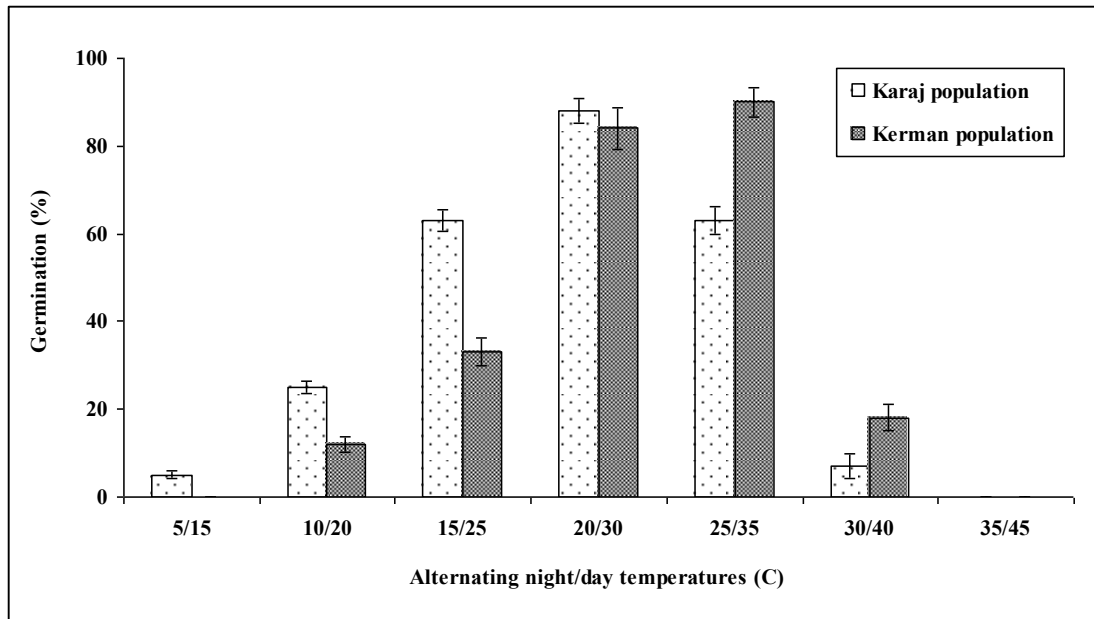
دمایی و همچنین حرارت های بالای ۸۰ درجه آون، مقاومت بیشتری را نسبت به توده کرج نشان داد و درصد جوانه زنی اش بیشتر بود. این تفاوت را می توان به خصوصیات اقلیمی متفاوت این دو منطقه از کشور و بالاتر بودن دمای متوسط و نوسانات دمایی منطقه کرمان در مقایسه با کرج و در نتیجه سازگار شدن توده‌های مورد بررسی به شرایط اقلیمی محل



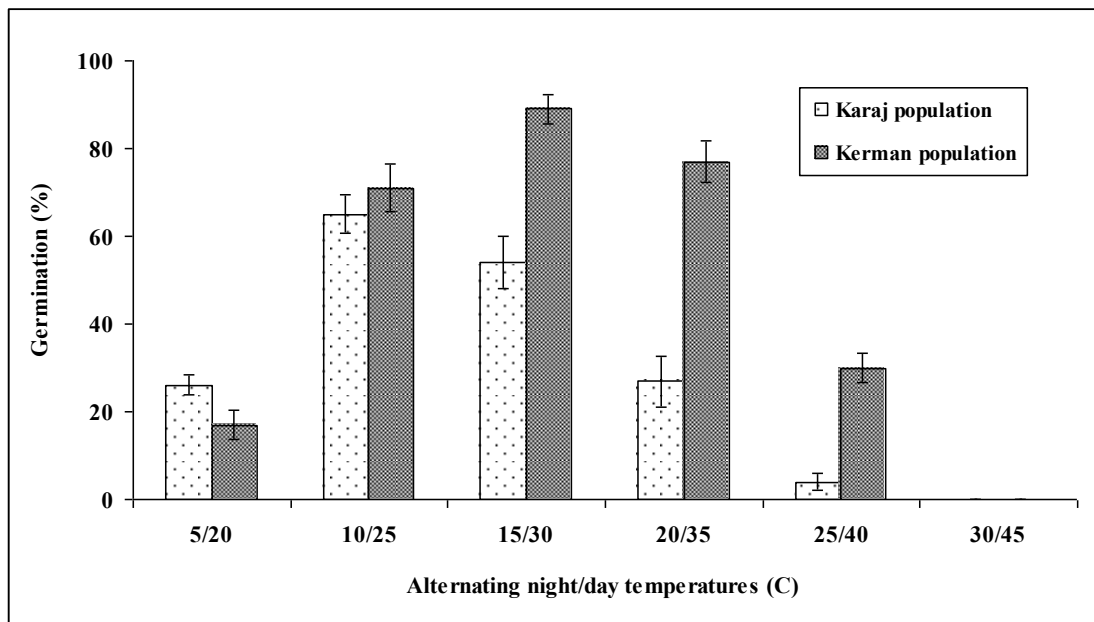
نمودار ۱- تأثیر دماهای ثابت و دوره‌های تاریکی/روشنایی بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
Figure 1. Effect of constant temperature and periods of darkness / lighting on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



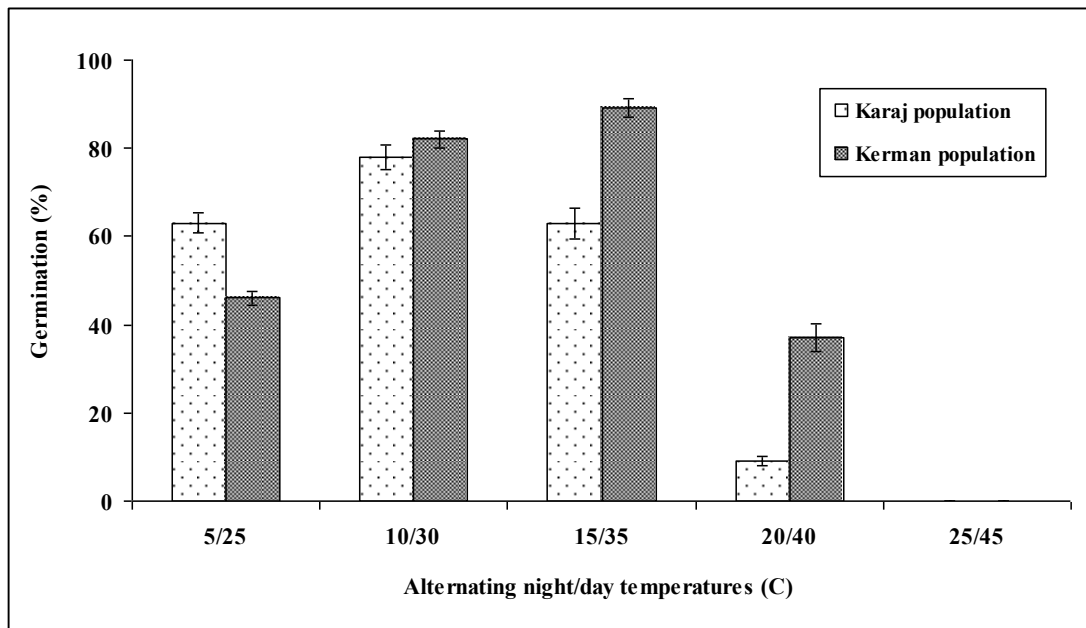
نمودار ۲- تأثیر دماهای متناوب با نوسان پنج درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
Figure 2. Effect of temperature fluctuations of 5 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



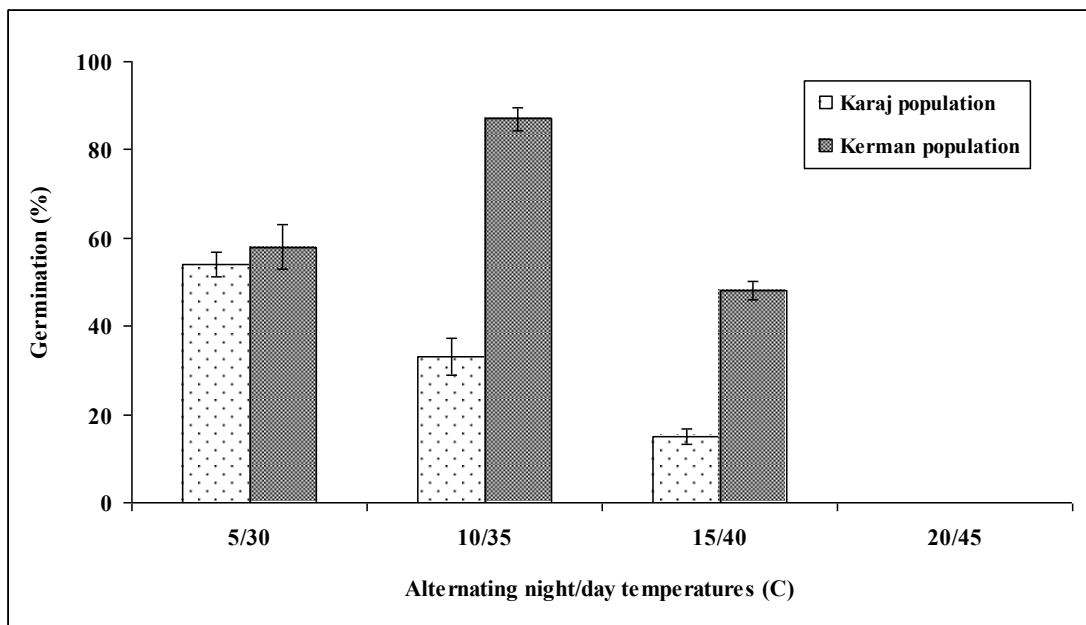
نمودار ۳- تأثیر دماهای متناوب با نوسان ده درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
 Figure 3. Effect of temperature fluctuations of 10 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



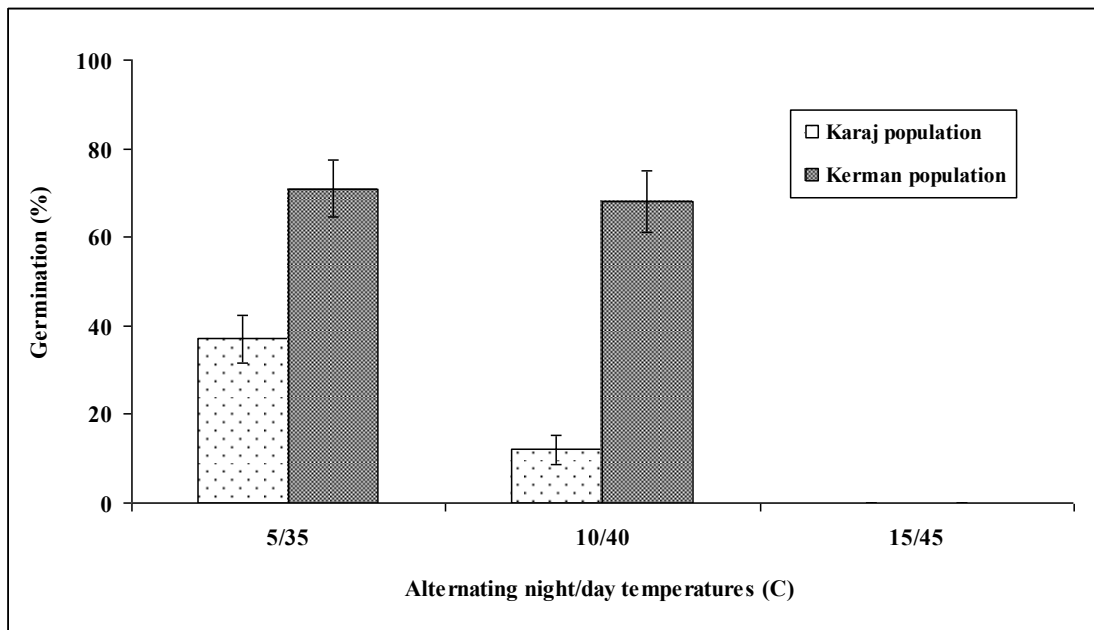
نمودار ۴- تأثیر دماهای متناوب با نوسان پانزده درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
 Figure 4. Effect of temperature fluctuations of 15 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



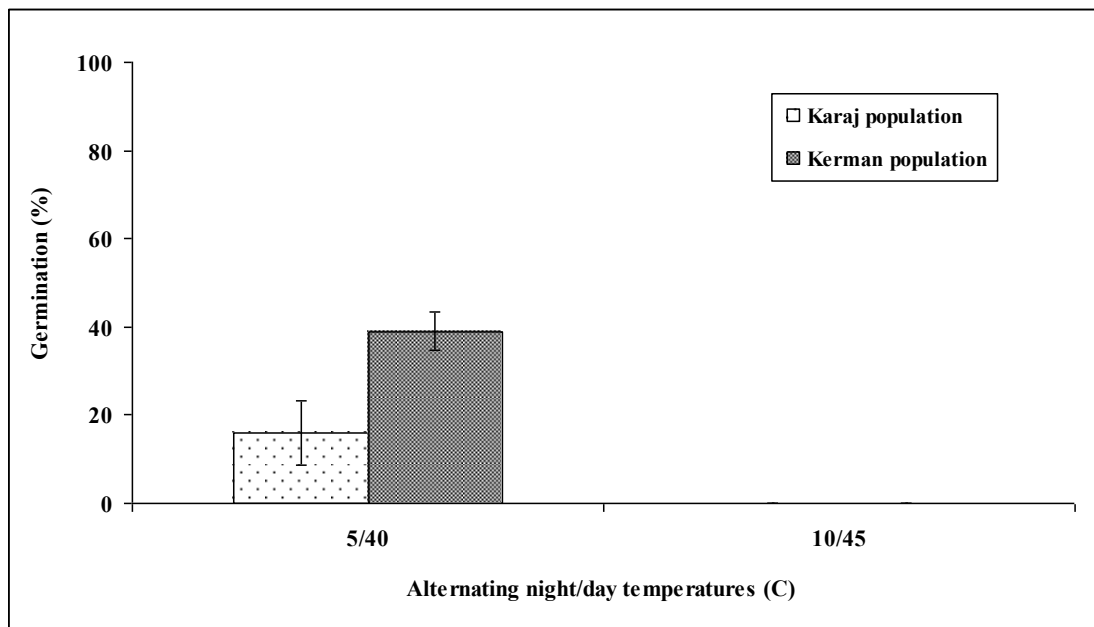
نمودار ۵- تأثیر دماهای متناوب با نوسان بیست درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
 Figure 5. Effect of temperature fluctuations of 20 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



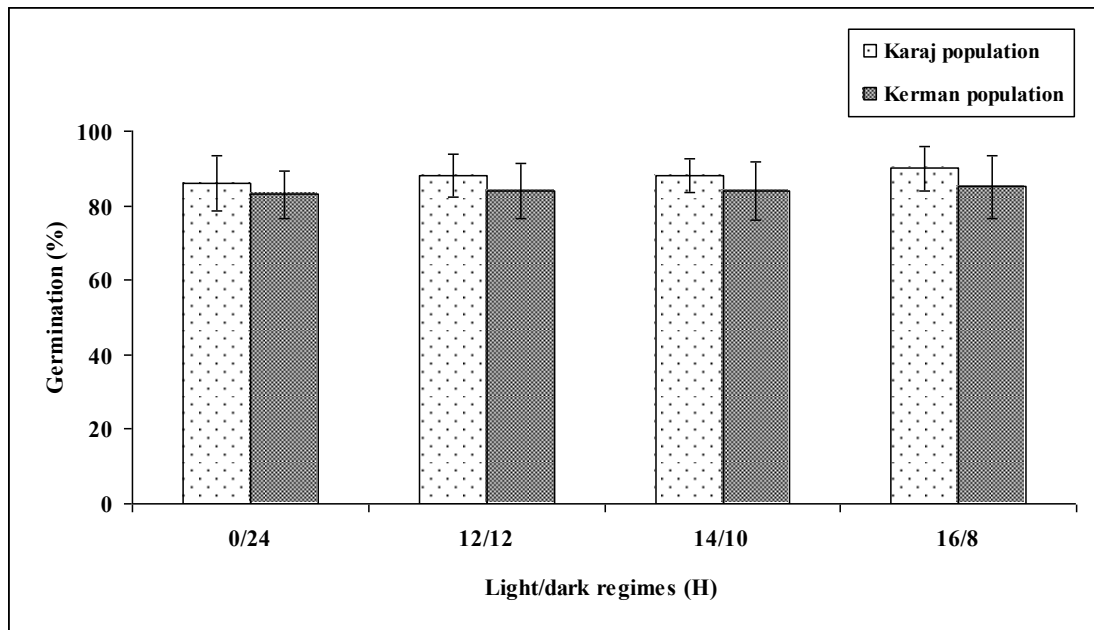
نمودار ۶- تأثیر دماهای متناوب با نوسان بیست و پنج درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
 Figure 6. Effect of temperature fluctuations of 25 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



نمودار ۷- تأثیر دماهای متناوب با نوسان سی درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
 Figure 7. Effect of temperature fluctuations of 30 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber

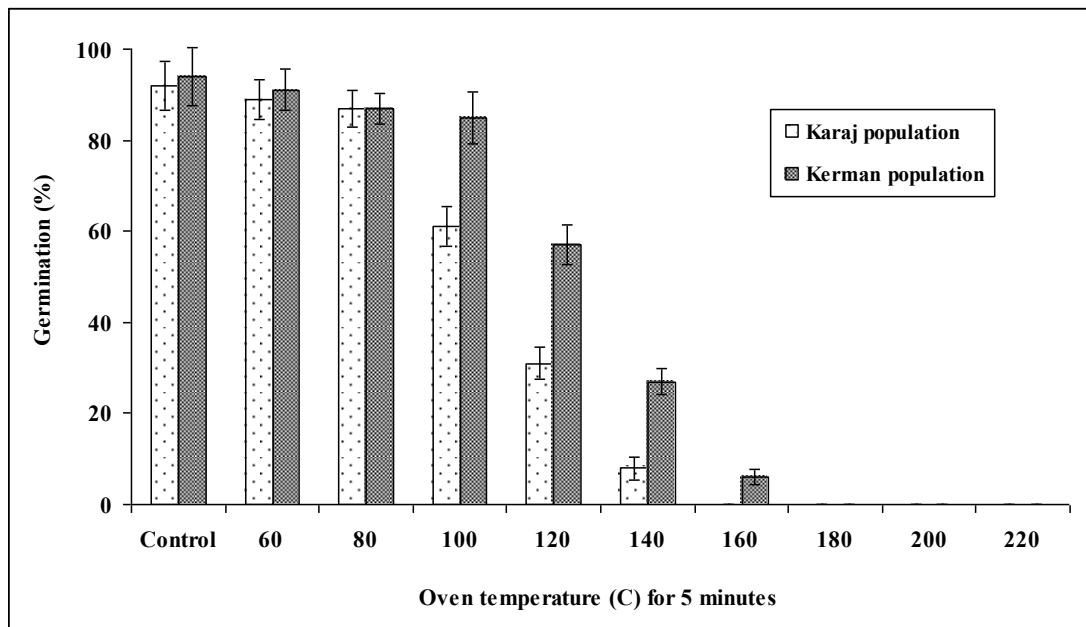


نمودار ۸- تأثیر دماهای متناوب با نوسان سی و پنج درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان
 Figure 8. Effect of temperature fluctuations of 35 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



نمودار ۹- تأثیر دوره‌های مختلف تاریکی/روشنایی در دمای متناوب ۳۰/۲۰ درجه سانتیگراد بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان

Figure 9. Effect of different periods of darkness / lighting at alternating temperature 20/30 °C on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber



نمودار ۱۰- تأثیر قرارگیری بذور در آون با دماهای بالای به مدت پنج دقیقه بر درصد جوانه زنی بذور بالارونده مونپلیه توده کرج و کرمان

Figure 10- Effect of high temperature on seed germination of Karaj (◆) and Kerman (△) populations of Montpellier climber

Reference

فهرست منابع

- Abin, A. and S. V. Eslami.** 2009. Influence of maternal environment on salinity and drought tolerance of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus* L.) at germination and emergence stage. Weed Res. J. 1(2): 1- 12. (in Persian with English abstract).
- Baird, J. H. and R. Dickens.** 1991. Germination and emergence of Virginia Buttonweed (*Diodia virginiana*). Weed Sci. 41: 37-41
- Benvenuti, S., M. Macchia, and S. Miele.** 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Sci. 49:528-535.
- Bhagirath S. Chauhan and David E. Johnson.** 2008. Germination Ecology of Southern Crabgrass (*Digitaria ciliaris*) and India Crabgrass (*Digitaria longiflora*): Two Important Weeds of Rice in Tropics. Weed Sci. 56:722-728.
- Bhowmik, P. C.** 1997. Weed biology importance to weed management. Weed Sci. 45: 349-356.
- Buhler, D. D.** 1997. Effects of tillage light environment on emergence of 13 annual weeds. Weed Technol. 11:496-501.
- Chachalis, D. and K. N. Ready.** 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. Weed Science. 48: 212-216
- Chauhan, B. S. and D. E. Johnson.** 2008b. Seed germination and seedling emergence of Nalta Jute (*Corchorus olitorius*) and Redweed (*Melochia concatenate*): Important broadleaf weeds of the tropics. Weed Sci. 56:814-819.
- Coble, H. D. and F. W. Slife.** 1970. Development and control of honeyvine milkweed. Weed Sci. 18: 352-356.
- Cook, L.** 1939. A contribution to our information on grass burning. S. Afr. J. Sci. 36:270-282.
- Elberlein, C. V.** 1987. Germination of Sorghum alnum seeds and longevity in soil. Weed Sci. 35:796-801.
- Esno, H., H. Solna and M. Sweden.** 1996. Proceeding of the International Seed Testing Association. Wageningen, The Netherlands. p:92.
- Evetts, L. L. and O. C. Burnside.** 1972. Germination and seedling development of common milkweed and other species. Weed Sci. 20:371-378.
- Fenner, M.** 1991a. Effect of parent plant environment on seed size and chemical composition. Horticult. Rev. 13: 183-213.
- Fenner, M.** 1991b. The effects of the parent environment on seed germinability. Seed Sci. Res. 1: 75-84.
- Flores, J., and Briones, O.** 2001. Plant life-form and germination in a Mexican intertropical desert: effects of soil water potential and temperature. Journal Arid Environment. 47: 485-497.
- Forcella, F., K. E. Oskoui, and S. W. Wagner.** 1993. Application of weed seed bank ecology to lowinput crop management. Ecol. Appl. 3: 74-83.
- Fowler, J.L., Hageman, J.H., Moore, K.J., Suzukida, M., and Assadian, H.** 1988. Evaluation of salinity tolerance of Russian-thistle, a potential forage crop. Agronomy Journal. 80: 250-258.
- Grundy, A. C.** 1997. The influence of temperature and water potential on the germination of seven different dry-stored seed lots of *Stellaria media*. Weed Res. 37: 257-266.
- Jain, R. and M. Singh.** 1989. Factors affecting goat weed (*Scoparia dulcis*) seed germination.

- Weed Sci. 37:766–770.
- Khan, M.A. & Rizvi, Y.** 1994. Effect of salinity, temperature, and growth regulators on the germination and early seedling growth of *Atriplex griffithii* var. *stocksii*. Can. J. Bot. 72: 475–479.
- Khan, M.A., and Ungar, I.A.** 1996. Influence of Salinity and Temperature on the Germination of *Haloxylon recurvum*. Annals of Botany. 78: 547-551.
- Khan, M. A., & Ungar, I. A.** 1997. Effect of thermoperiod on recovery of seed germination of halophytes from saline conditions. .Am. J. Bot. 84: 279–283.
- Koger, C. H., K. N. Reddy, & Poston, D. H.** 2004. Factors affecting seed germination, seedling emergence, and survival of texasweed (*Caperonia palustris*). Weed Sci. 52:989–995.
- Milberg, P., Andersson, L. & Noronha, A.** 1996. Seed germination after short-duration light exposure: implications for the photo-control of weeds. J. Appl. Ecol. 33:1469–1478.
- Mozaffarian, V.** 1998. A Dictionary of Iranian Plant Names. Tehran, Iran: Farhang Moaser. 740 p.
- Munir, J., L. A. Dorn, K. Donohue and J. Schmitt.** 2001. The effect of maternal photoperiod on seasonal dormancy in *Arabidopsis thaliana* (Brassicaceae). Amer. J. of Bot. 88: 1240-1249.
- Pahlevani, A. H., M. H. Rashed and R. Ghorbani.** 2008. Effects of environmental factors on germination and emergence of swallowwort. Weed Technol. 22: 303-308.
- Pahlevani, A. H., F. Maighany, M. H. Rashed, M. A. Baghestani, M. Nassiri and M. T. Alebrahim.** 2007. Seed germination behavior of swallow wort (*Cynanchum acutum*). Iranian J. of Field Crops Res. Vol.5. No.1. (in Persian with English abstract).
- Reddy, K. N. and M. Singh.** 1992. Germination and emergence of hairy beggarticks (*Bidens pilosa*). Weed sci. 40:195-199.
- Roach, D. A. and R. D. Wulff.** 1987. Maternal effects in plants. Annu. Rev. Ecol. Syst. 18: 209–235.
- Roberts, H. A., and M. E. Potter.** 1985. Emergence patterns of weed seedling in relation to cultivation and rainfall. Weed Res. 30: 377-382.
- Roder, W., S. Phengchanh, and B. Keoboulapha.** 1997. Weeds in slash-and-burn rice fields in northern Laos. Weed Res. 37:111–119.
- Sanchez, P. A.** 1976. Soil management in shifting cultivation areas. Pages 346–412 in Properties and Management of Soils in the Tropics. Raleigh, NC: John Wiley and Sons.
- Shu, E. T.** 1995. *Cynanchum* Linnaeus. Flora of China 16:205–223.
- Taylorson, R. B.** 1987. Environmental and chemical manipulation of weed seed dormancy. Weed Sci. 35:135–154.
- Venable, D.L. and J.S. Brown.** 1988. The selective interactions of dispersal, dormancy, and seed size as adaptations for reducing risk in variable environments. Americ. Natural. 131: 360-383.
- Wilson, R. G.** 1979. Germination and seedling development of Canada thistle (*Cirsium arvense*). Weed sci. 27: 146-151.