نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶، ص. ۲۶۶-۲۵۷

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 2, Summer 2017, P. 257-266

مطالعه برخی ویژگی‌های اکولوژیک بر جوانه‌زنی و رشد کنگر ابلق (*Silybum marianum* (L.) Gaertn)

احسان اله زیدعلی-روح اله مرادی [۲*]-عبدالرضا احمدی [۳]-مجتبی حسینی [۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۵

چکیده

به منظور شناخت ویژگی‌های اکولوژیک برخی خصوصیاتجوانه‌زنی و سبز شدن بذور کنگر ابلق که از گیاهان هرز خسارتزا در محصولات زمستانه به شمار می‌رود، آزمایشات جوانه‌زنی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۲ در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. اثر دما بر جوانه‌زنی بذور در ژرمیناتور تحت نوسان دمایی ۱۵/۵، ۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵، ۳۰/۱۵و ۳۵/۲۰ درجه سانتی‌گراد شب/روز، اثر شوری با استفاده از محلول‌های صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار کلرور سدیم و اثر اسیدیته با استفاده از محلول‌های بافر با اسیدیته تنظیم شده ۵ تا ۹ به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. برای مطالعه‌ی اثر عمق دفن بذر روی سبزشدن گیاهچه، بذور گیاه در اعماق صفر، ۱، ۲، ۴ و ۸ سانتی‌متر دفن شدند. نتایج نشان داد بالاترین و پایین‌ترین درصد جوانه‌زنی تحت تأثیر دماهای مختلف به ترتیب در تیمار دمایی۳۵/۲۰ (شب/ روز) با ۹۸/۵ درصد و ۱۵/۵ (شب/ روز) با ۳۸ درصد جوانه‌زنی مشاهده شد. همچنین، با افزایش میزان شوری از صفر به ۸۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار درصد جوانه‌زنی بذور به ترتیب با ۴۲ و ۹۰ درصد کاهش همراه بود. بذور کنگر ابلق در عمق صفر و ۱ سانتی‌متر به ترتیب دارای ۹۳/۳۵ و ۸۹/۳۷ درصد سبز شدن بودند که با افزایش عمق دفن بذور به ۸ سانتی‌متر، درصد سبز شدن نسبت به سطح صفر سانتی متر با ۶۰ درصد کاهش همراه بود. تیمار اسیدیته بر جوانه‌زنی این گیاه در سطح یک درصد اثر معنی‌داری داشت. کمترین (۳۰ درصد) و بیشترین (۹۶/۵ درصد) درصد جوانه‌زنی به ترتیب در اسیدیته ۵ و در ۸ مشاهده شد. به‌طورکلی، نتایج نشان داد که دماهای پایین، سطوح بالای تنش شوری، اسیدیته کمتر و بیشتر از حد خنثی و دفن بذر در سطح خاک و همچنین عمق بیش از ۴ سانتی متر برای رشد علف هرز کنگر ابلق محدود کننده می باشد که این اطلاعات می تواند در کنترل بوم سازگار این علف هرز مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: اسیدیته، تنش شوری، سبزشدن، دمای متناوب، عمق دفع بذر

مقدمه

کنگر ابلق یا خارمریم با نام علمی *Silybumm arianum* (L.) Gaertn، گیاهی است علفی، دوساله از خانواده کاسنی که در آب و هوای گرم و معتدل در خاک سبک شنی می‌روید و علی‌رغم داشتن ویژگی‌های دارویی، بصورت مهاجم و گیاهی سمج به مانند یولافوحشی (*Avena fatua*) امر کشاورزی و تولید محصول را با چالش مواجه می‌سازد (۲۳). در محصولات زمستانه مانند نخود (*Cicerarietinum*)، گندم (*Triticumaestivum*)، چغندرقند (*Beta vulgaris*)، کلزا (*Brassica napus*)و حتی محصولاتی مثل نیشکر (*Saccharum officinarum*) باعث ایجاد مشکل می‌شود (۲۰، ۳۳، ۳۷). علاوه بر آن این گیاه دارای اثرات آللوپاتیک بر روی گیاه زراعی گندم و همچنین گیاهان هرز ماشک، پنیرک و خونی واش (۱۲) و خیار و سورگوم (۱۷) می‌باشد. همچنین این گیاه مصرف کننده لوکس نیترات است و با تجمع نیترات در اندام‌های خود باعث افزایش سمیت شده و در صورت مصرف توسط دام‌ها، آنها را مسموم می‌سازد (۱۹).

شناخت خصوصیات جوانه‌زنی و سبزکردن علف‌های‌هرز رایج در محصولات زراعی، ضرورتی انکارناپذیر در بهبود سیستم‌های مدیریتی

۱- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام
۲- استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی بردسیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان
(*- نویسنده مسئول: Email: r.moradi@uk.ac.ir)
۳- استادیار، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان
۴- دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز دانشگاه فردوسی مشهد
DOI: 10.22067/jpp.v0i0.55114

علف‌های هرز می‌باشند. خواب بذر فرآیندی پیچیده است که بوسیله آن گیاه جوانه‌زنی خود را با شرایط مساعد استقرار گیاهچه همزمان می‌نماید. همین که بذور خواب، سیگنال‌های مورد نیاز را از محیط دریافت کنند، (که البته بسته به گونه گیاهی متفاوتند) خواب برطرف شده و جوانه‌زنی شروع می‌شود (۶). دما، فشار اسمزی محلول، کیفیت نور و موقعیت بذر در بانک بذر خاک و نیز بافت خاک، فاکتورهای مؤثربر جوانه‌زنی و سبزشدن هستند. دما مهم‌ترین عامل محیطی تنظیم کننده جوانه‌زنی است، البته در برخی گونه‌ها ممکن است نور این نقش را ایفا کند (۳۰).

شوری یکی از فاکتورهای مهم محیطی است، که پایداری مناطق خشک و نیمه خشک به ویژه در مناطقی که تبخیر و تعرق بیشتر از میزان بارندگی است را تهدید می‌کند (۱۸). بسیاری از مناطق شور به دلیل مشکلات استقرار گیاهان برای سال‌ها بدون پوشش گیاهی باقی می‌مانند. در محیط‌های شور، بذور معمولاً در معرض تنش حرارتی، شوری وخشکی به طور توأم با یکدیگر قرار می‌گیرند که سبب مرگ و میر بالای بذور می‌شود. بنابراین، به نظر می‌رسد استقرار اولیه گونه‌ها در زیستگاه‌های شور با واکنش جوانه‌زنی بذرها به رژیم‌های شوری و درجه حرارت بستگی دارد و معمولاً سطح این واکنش است که تعیین می‌کند چه گونه‌ای تا رسیدن به بلوغ زایشی بقا می‌یابد (۱۸).

اثر اسیدیته نیز بر پتانسیل جوانه‌زنی در گیاهان مختلف متفاوت است. برخی گونه‌هامانند علف خرچنگ (*Digitaria sanguinalis*) از شرایط اسیدی بیشتر بهره می‌برند، برخی مانندکودزو (*Pueraria lobata*) اسیدیته قلیاییا خنثیرا ترجیح داده و برخی دیگر هیچ واکنشی نشان نمی‌دهند (۲۸ و ۳۴).

همچنین، جوانه‌زنی و سبزشدن تابع عمق حضور بذر در خاک می‌باشند. عمق‌های بیشتر از عمق مطلوب جوانه‌زنی، سبزشدن گیاهچه را بصورت مؤثری می‌کاهند (۴). تخریب خاک توسط سیستم‌های شخم، بذور علف‌های‌هرز را در اعماق مختلف قرار می‌دهد؛ بطوریکه از نظر در دسترس بودن رطوبت، نوسان دمای روزانه و در معرض نور بودن متفاوت هستند. نهایتاً همه این عوامل بر جوانه‌زنی و سبز شدن بذر مؤثرهستند (۱۰).

شناخت الگوی جوانه‌زنی علف‌های‌هرز و نحوه‌ی تأثیر عوامل محیطی مختلف بر آن نقش مهمی در توسعه روش‌های مدیریتی پایدار خواهد داشت. در این بین شناخت ویژگی‌های اکولوژیک جوانه‌زنی بذور گیاهان هرز کنگر شیردار (ابلق) که از گیاهان هرز خسارتزا در محصولات زمستانه به شمار می‌رود، هدف این مطالعه می باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و نگهداری بذور: جمع‌آوری بذور علف‌هرز کنگر شیردار ازبیش از ۲۰۰ گیاه بالغ در اواخر بهار سال ۱۳۹۱در مزارع اطراف مشهد صورت گرفت که دارای وزن هزار دانه ۱/۳±۲۷ گرم بود.بذور تا زمان انجام آزمایشات (پاییز سال ۱۳۹۲) در شرایط تاریکی در آزمایشگاه با شرایط طبیعی نور و دمای تنظیم شده (۵˚c ±۲۵/۱۵) (شب/روز) به مدت یک سال نگهداری شدند. بذرو اولیه دارای خواب بودند که توسط تیمار چینه سرمایی به مدت ۴ هفته خواب بذور هر دو گیاه هرز شکسته شد و درصد جوانه‌زنی آنها تا ۹۴درصد افزایش یافت.

آزمایشات جوانه‌زنی با قراردادن ۲۵ عدد بذر در پتری‌دیش با قطر ۹ سانتی‌متر حاوی دو لایه کاغذ صافی مرطوب شده با ۵ میلی لیتر آب مقطر یا یک تیمار محلول انجام داده شد. کلیه آزمایشات جوانه-زنی بصورت جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه تحقیقات عالی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۹۲ اجرا شدند.

الف- اثر دما و نور بر جوانه‌زنی: هدف از این تحقیق یافتن دما و رژیم نوری مطلوب جهت جوانه‌زنی علف‌هرز کنگر ابلقبود. جوانه‌زنی بذور در ژرمیناتور تحت نوسان دمای ۱۵/۵، ۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵، ۳۰/۱۵و ۳۵/۲۰ درجه سانتی‌گراد روز/شب ۱۲/۱۲ تعیین شد. جوانه‌زنی تحت هر دو رژیم نور/ تاریکی انجام گرفت.

ب-اثر شوری بر جوانه زنی: اثر شوری بر جوانه‌زنی با استفاده از محلول‌های صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار کلرور سدیممطالعه گردید.

به منظور ارزیابی پتانسیل‌های مختلف شوری در کاهش درصد جوانه‌زنی، از مدل لجستیک سه پارامتری استفاده شد (۹):

$$Y = a/[1 + \left(\frac{x}{x_{50}}\right)^{b}] \qquad (۱)$$

که در آن Y درصد جوانه‌زنی در سطح شوری x، a: حداکثر درصد جوانه‌زنی، X50: سطح شوری لازم جهت ۵۰ درصد بازدارندگی حداکثر جوانه‌زنی و b: نشانگر شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش سطوح شوری می‌باشد.

ج- اثر اسیدیته بر جوانه‌زنی: اثر اسیدیتهبر جوانه‌زنی بذور با استفاده از محلول‌های بافر با اسیدیته تنظیم شده ۵ تا ۹ طبق روش چاچالیس و ردی (۷) انجام گرفت.قابل ذکر است در آزمایشات اثر شوری و اسیدیته، بذور در انکوباتور با دمای متغیر۳۵/۲۰ درجه سانتی گراد روز/شب، که بالاترین درصد جوانه‌زنی بدست آمده بود قرار گرفتند.

د- اثر عمق دفن بذر بر سبز شدن گیاهچه: این آزمایش در زمان سبزشدن معمول علف‌هرز مورد مطالعه (اوایل پاییز) در گلخانه انجام گرفت. خاک گلدان‌ها مخلوطی از خاکبرگ، خاک مزرعه و کود دامی کاملا پوسیده به نسبت ۲۵:۱۰:۲۵ بود. پس از کاشت بذور

گلدان‌ها به گلخانه با شرایط دمایی ۲±۲۵°c در روز و ۲±۱۵°c در شب با فتوپریود طبیعی انتقال داده شد. آبیاری در روزهای مختلف با توجه به شرایط خاک و جهت جلوگیری از خشک شدن بطور مداوم انجام شد. برای مطالعه‌ی اثر عمق دفن بذر روی سبزشدن گیاهچه، ۵۰ بذر از هر گیاه در اعماق صفر، ۱، ۲، ۴ و ۸ سانتی‌متر دفن شدند. گیاهچه‌ها وقتی که از میان خاک سبزشدند بطور روزانه مورد شمارش قرار گرفتند (هنگامی‌که کوتیلدونشان بالای سطح خاک قابل رؤیت باشد). آزمایش ۳۰ روز پس از دفن پایان یافت.در این تیمار، صفات درصد ظهور گیاهچه، طول ریشه چه و ساقه چه و وزن ریشه چه و ساقه چه اندازه گیری شد. برای اندازه گیری این صفات تعداد ۱۰ بوته از هر گلدان بصورت تصادفی انتخاب شد.

برای نشان دادن چگونگی سبز شدن گیاه‌چه تحت تأثیر اعماق مختلف دفن بذراز مدل نمایی کاهشی زیر استفاده شد:

$$E(\%) = Emax/(exp(-(x-x50)/ Erate) \quad (۲)$$

در این مدل E (%) نشان دهنده درصد سبز شدن در عمق x، Emaxحداکثر درصد سبزکردن و Erateنشانگر شیب مدل می‌باشد (۸).

تجزیه وتحلیل داده‌ها:

تجزیه آماری داده‌ها به وسیله نرم افزار SAS نسخه ۹/۲ و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون حداقل اختلافات معنی دار حافظت شده(FLSD) و در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. شکل ها با استفاده از نرم‌افزار SigmaPlot نسخه ۱۰ترسیم گردید. سرعت جوانه‌زنی بذور توسط ماکرو Germin در محیط نرم افزار Excel محاسبه شد (۳۳).

نتایج

دمای متناوب: اثر دماهای متناوب بر درصد($P<0.01$) و سرعت جوانه‌زنی ($P<0.05$)، طول ساقه‌چه ($P\leq0.01$) و وزن خشک گیاهچه ($P<0.01$) کنگر شیردار معنی‌دار بود(جدول ۱). بطوری‌که، با افزایش دمای شب‌وروز درصد جوانه‌زنی افزایش یافت و بالاترین و پایین‌ترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب در تیمار دمایی۳۵/۲۰ (شب/ روز) با ۹۸/۵ درصد و ۱۵/۵ (شب/ روز) با ۳۸ درصد مشاهده گردید (جدول ۱). افزایش دمای متناوب شب و روز سرعت جوانه‌زنی را نیز بهبود بخشید. بطوریکه، میزان این صفت در دمای ۳۵/۲۰ حدود ۷/۸ برابر آن در دمای ۱۵/۵ بود (جدول ۱). بین دماهای ۳۰/۱۵ و ۳۵/۲۰ اختلاف معنی‌داری از نظر سرعت جوانه‌زنی مشاهده نشد. طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه روند مشابهی تحت تأثیر دماهای متناوب مختلف نشان دادند (جدول ۱). کمترین میزان هر دو صفت در تیمار دمایی ۱۵/۵ مشاهده شد و با افزایش دما، این صفات افزایش معنی‌داری را نشان دادند.

جدول ۱- تأثیر دماهای متناوب (شب/ روز) بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی بذر کنگر ابلق

Table 1- Effect of different fluctuating temperatures **on some germination characteristics of milky thistle**

دما (شب/روز) Temperature (night/day)	درصد جوانه‌زنی Germination (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Germination rate (seed/day)	طول ساقه‌چه Plumule length (cm)	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (g)
15/5	38.23e	1.09d	1.87d	0.009d
20/10	66.89d	3.71c	5.52c	0.021c
25/15	73.34c	6.08b	8.75b	0.038b
30/15	89.17b	8.18a	9.48b	0.041b
35/20	98.48a	8.54a	12.54a	0.062a
معنی‌داریSignificantly	**	*	**	**

*و**: به ترتیب معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد.

respectively*,**: Means significant at 5 and 1% probability levels

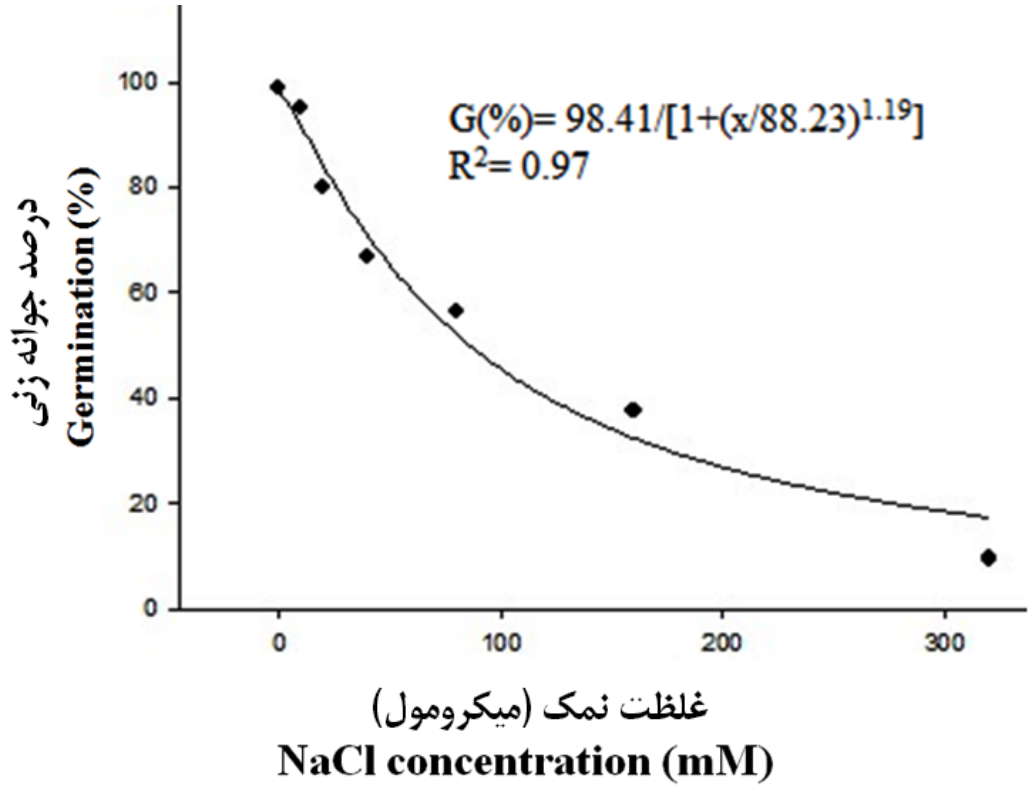
داده‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.

Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

شوری: تأثیر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی کنگر ابلق در سطح یک درصد معنی‌دار بود(جدول۲). بطوریکه، با افزایش سطح شوری جوانه‌زنی این گیاه کاهش یافت. حداکثر جوانه‌زنی در تیمارهای شاهد و ۱۰ میلی‌مولار کلرور سدیم به ترتیب با ۹۹ و ۹۵ درصد مشاهده شد و کمترین میزان این شاخص به ۳۲۰ میلی‌مولار شوری با ۹/۵ درصد جوانه‌زنی مربوط شد (جدول ۲). مدل برازش داده شده بر این پارامتر نیز به خوبی این روند کاهشی را توجیه کرد ($P<0.001$ و $R^2= 0.97$). در شوری ۸۸/۲۳ میلی مولار کلرور سدیم، کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی برای این گیاه رخ داد (شکل ۱).

شاخص سرعت جوانه‌زنی نیز با افزایش سطوح تنش شوری کاهش معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشت (جدول ۲). بین سطوح صفر و ۱۰ میلی‌مولار کلرور سدیم اختلاف معنی‌داری از نظر این صفت مشاهده نشد ولی دیگر سطوح تنش شوری کاهش معنی-داری را نسبت به این سطوح نشان دادند. بطوریکه، بعنوان مثال میزان

سرعت جوانه‌زنی در سطوح شوری ۸۰ و ۳۲۰ میلی مولار بـه ترتیـب حـدود ۴۲ و ۹۰ درصـد نسـبت بـه شـرایط کنتـرل کـاهش نشـان داد.بیشترین مقدار طول ساقه‌چه (۱۱/۵۸ سانتی‌متر) نیز در تیمار عـدم تنش شوری مشاهده شد که با سـطح ۱۰ میلـی‌مـولار کلـرور سـدیم اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۲). با افزایش شدت تنش شوری میزان این صفت کاهش معنی‌داری نشان داد و کمترین مقـدار آن در سطح ۳۲۰ میلی‌مولار کلرور سدیم مشاهده شد که حـدود ۹۹ درصـد کمتر از تیمار شاهد بود. روند مشابه با طول ساقه‌چه برای صـفت وزن گیاهچه نیزمشاهده شد (جدول ۲).



شکل ۱-درصد نهایی جوانه‌زنی کنگر ابلق تحت تأثیرسطوح مختلف پتانسیل شوری حاصل از کلرور سدیم

Figure 1- Germination percentage of milky thistle as affected by different NaCl concentration

جدول ۲- تاثیر سطوح مختلف شوری بر برخی خصوصیات جوانه زنی بذر کنگر ابلق

Table 2- Effect of different salinity levels on some germination characteristics of milky thistle

سطح شوری (میلی مولار) Salinity level (Mm)	درصد جوانه‌زنی Germination (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Germination Rate(seed/days)	طول ساقه چه Plumule length (cm)	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (g)
0	99.11a	5.28a	11.85a	0.061a
10	95.03a	5.18ab	10.32a	0.059a
20	79.87b	4.22b	8.17b	0.042b
40	67.18bc	3.48c	5.62c	0.031c
80	56.89c	3.02c	3.20d	0.024d
160	39.93d	1.67d	1.01e	0.009e
320	9.54e	0.08e	0.06e	0.005e
معنی‌داریSignificantly	**	**	**	*

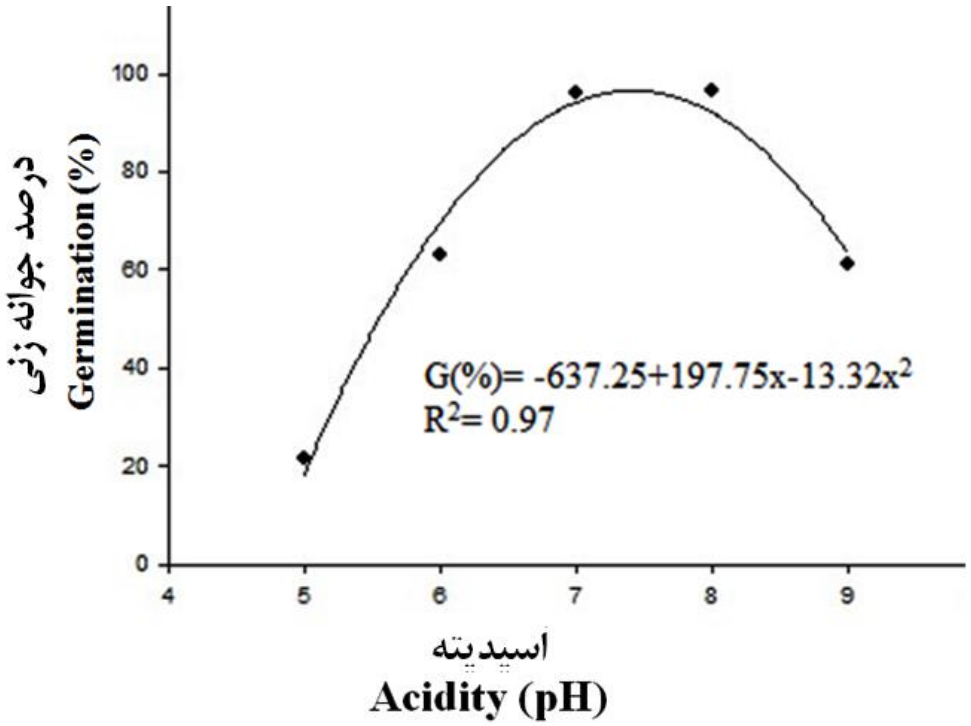
*و**: به ترتیب معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد

respectively*,**: Means significant at 5 and 1% probability levels

داده‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.

Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

اسیدیته (PH): تیمار اسیدیته بر درصدجوانه‌زنی کنگر ابلق اثر معنی‌داری داشت ($P<0.01$). کمترین جوانه‌زنی در اسیدیته ۵ با ۲۱/۵ درصد و بیشترین جوانه‌زنی در اسیدیته ۸ با ۹۶/۵ درصد جوانه‌زنی مشاهده شد (جدول ۳). در اسیدیته ۷ نیز جوانه‌زنی ۹۶ درصد مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با اسیدیته ۸ نداشت. اسیدیته ۶ و ۹ نیز اختلاف معنی‌داری از نظر درصدجوانه‌زنی نشان ندادند و میزان این صفت در این دو تیمار حدود ۶۲ درصد بود (جدول ۳). شکل ۲ مدل درجه دو بر داده ها برازش داده شده برای درصد جوانه‌زنی گنگر شیردار را تحت تأثیر اسیدیته‌های مختلف نشان می‌دهد. بنابراین، با کاهش و افزایش اسیدیته از سطح ۷ و ۸، منجر به کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی این گیاه می‌شود.



شکل ۲- تاثیر محلول بافر pH بر درصد جوانه‌زنی کنگر ابلق در دمای ۳۵/۲۰ درجه سانتی‌گراد (روز/ شب) با دوره نوری ۱۲ ساعت.
Figure 2- Effect of pH on germination percentage of milky thistle at 35/20°C (day/light) with 12 hours light

جدول ۳- تأثیرمیزان مختلف اسیدیته بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی بذر کنگر شیردار
Table 3- Effect of different pH levels on some germination characteristics of milky thistle

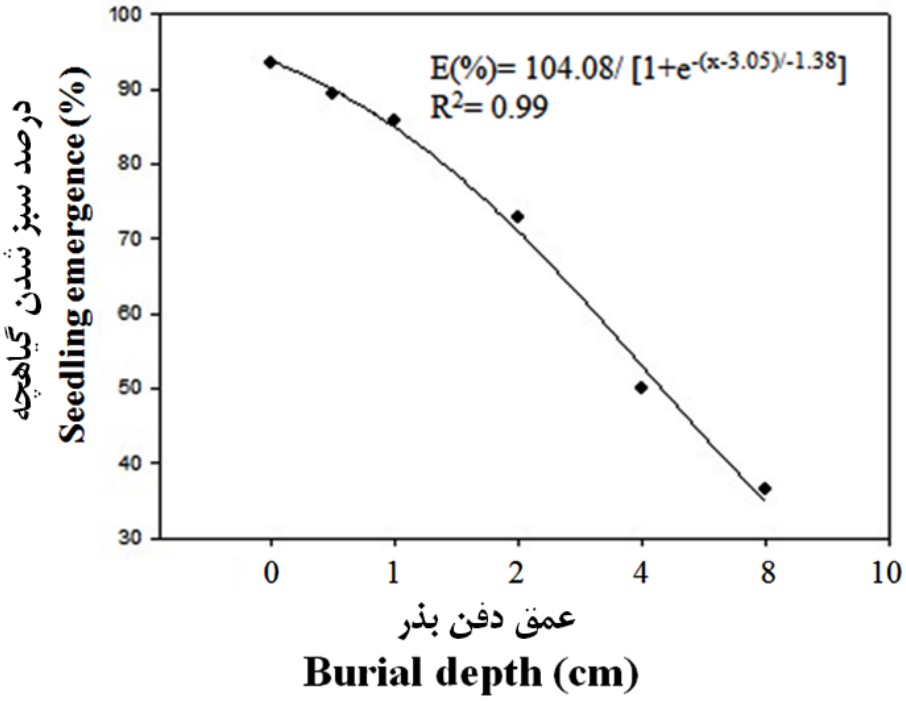
میزان اسیدیته pH level	درصد جوانه‌زنی Germination (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Germination rate(seed/day)	طول ساقه‌چه Pulmule length (cm)	وزن خشک گیاهچه Seedling dry weight (g)
5	21.52c	1.98c	2.14c	0.011c
6	62.17b	4.33b	5.89b	0.034b
7	96.09a	7.08a	9.55a	0.056a
8	96.47a	7.14a	9.68a	0.054a
9	61.35b	4.12b	5.35b	0.032b
معنی‌داری Significantly	**	**	**	**

**: معنی‌داری در سطح ۱ درصد
**: Means significant at 1 probability levels
داده‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.
Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

سرعت جوانه‌زنی نیز بطور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف اسیدیته قرار گرفت و درسطوح ۷ و ۸، بالاترین میزان سرعت

جوانه‌زنی به ترتیب برابر با ۷/۰۸ و ۷/۱۴ مشاهده شد (جدول ۳). اسیدی شدن محیط بطور معنی‌داری سرعت جوانه‌زنی را کاهش داد. بطوریکه، کمترین سرعت‌جوانه‌زنی (۱/۹۸ بذر در روز) در اسیدیته ۵ بدست آمد (جدول ۳). اختلاف معنی‌داری بین اسیدیته ۷ و ۸ مشاهده نشد. بالاترین طول ساقه‌چه نیز در سطوح اسیدیته ۷ و ۸ مشاهده شد و افزایش یا کاهش اسیدیته از این سطوح منجر به کاهش معنی‌دار طول ساقه چه شد. بنظر می‌رسد گیاه کنگر ابلق محیط‌های خنثی و رو به قلیایی را نسبت به محیط‌های اسیدی برای جوانه‌زنی ترجیح می‌دهد. وزن گیاهچه نیز روندی مشابه با طول ساقه چه نشان داد (جدول ۳). کمترین وزن گیاهچه (۰/۰۱۱ گرم) در محیط اسیدی و بیشترین مقدار آن (۰/۰۵۶ گرم) در محیط خنثی مشاهده شد.

عمق دفن بذر: درصد سبزشدن گیاهچه تحت تأثیر اعماق مختلف دفن بذر قرار گرفت. بطوریکه، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد از نظر درصد جوانه‌زنی در اعماق مختلف دفن بذر مشاهده گردید (شکل ۳). بیشترین درصد سبز شدن گیاهچه مربوط به عمق صفر و ۱ سانتی‌متری خاک بامیزان ۹۳/۳۵ و ۸۹/۳۷ درصد بود و کمترین آن مربوط به عمق دفن ۸ سانتی‌متر با ۳۶/۵۲ درصد بود. مدل برازش داده شده به داده‌ها به خوبی این روند کاهشی را توجیه کرد ($P<0.001$ و $R^2= 0.99$). کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی طبق مدل برازش داده شده در عمق بیش از ۵/۴۵ سانتی‌متر برآورد شد (شکل ۳).



شکل ۳-تأثیر عمق دفن بذر بر سبز شدن کنگر ابلق در دمای ۳۵/۲۰ درجه سانتی‌گراد (روز/ شب) با دوره نوری ۱۲ ساعت ۳۰ روز بعد از کشت.
Figure 3- Effect of seed burial depthson emergence of milky thistleat 35/20°C (day/light) with 12 hours light 30 day after planting.

عمق دفن بذر طول ریشه را بطور معنی داری ($P<0.05$) تحت تاثیر قرار داد (جدول ۴). بالاترین طولریشه (۱۹/۲۵ سانتی‌متر) در عمق دفن یک سانتی‌متری بذر مشاهده شد. کاهش و افزایش عمق دفن بذر از یک سانتی‌متر منجر به کاهش طول‌ریشه شد. عمق صفر (۱۲/۲۰ سانتی متر) و هشت سانتی‌متر (۱۲/۱۸ سانتی متر) کمترین طول ریشه را داشتند (جدول ۴). طول‌ساقه روندی متفاوت از طول ریشه را تحت تأثیرعمق دفن نشان داد (جدول ۴). بطوریکه، بالاترین میزان این صفت (۲۷/۳۵ سانتی‌متر) در عمق دفن چهار سانتی‌متری بذر و کمترین آن در عمق صفر سانتی متر دفن بذر مشاهده شد. اختلاف معنی‌داری از نظر طول ساقه بین عمق‌های صفر، یک و هشت سانتی‌متر مشاهده نشد (جدول ۴). تیمار عمق دفن بذر تاثیر معنی‌داری بر وزن ریشه نداشت (جدول ۴) ولی وزن ساقه تحت تأثیر اثرات معنی‌دار ($P<0.01$) این تیمار قرار گرفت. عمق‌های چهار و دو سانتی‌متر به ترتیب با ۰/۶۲ و ۰/۵۴ گرم بالاترین وزن ساقه را دارا بودند. اختلاف معنی‌داری بین دیگر اعماق دفن بذر باهم مشاهده نشد ولی میزان وزن ساقه در این عمق‌ها با عمق دو و چهار سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۴). اعماق مختلف دفن بذر اختلاف معنی‌داری از نظر نسبت وزن ریشه به ساقه نشان ندادند (جدول ۴).

بحث

نتایج تحقیق نشان داد که بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی گیاه کنگر ابلق در دمای ۳۵/۲۰ روز/شب مشاهده شد. پوررضا و بهرانی (۲۹) تاثیر دماهای مختلف بر جوانه‌زنی کنگر ابلق را بررسی نمودند و گزارش کردند که دمای بهینه برای جوانه‌زنی این گیاه حدود ۲۰ درجه سانتی گراد می باشد. همچنین، آزمایش پرمون و همکاران (۲۷) بر روی دماهای کاردینال گیاه کنگر ابلق نشان داد که دمای حداقل، بهینه و حداکثر برای جوانه‌زنی این گیاه به ترتیب حدود ۵، ۲۴ و ۳۴ درجه سانتی گراد می‌باشد.

جدول ٤- تأثیر عمق دفن بذربر خصوصیات گیاهچه علف‌هرز کنگر ابلق

Table 4- Effect of Seed burialdepthson some growth characteristics of milky thistle seedling

عمق دفن بذر Seed burialdepth (cm)	طول ریشه Root length (cm)	طول ساقه Shoot length (cm)	وزن ریشه Root weight (g/plant)	وزن ساقه Shoot weight (g/plant)	وزن ریشه چه به ساقه چه Root/Shoot
0	12.20b	12.24c	0.51a	0.49c	1.04a
1	19.25a	12.32c	0.59a	0.48c	1.23a
2	16.78ab	22.66b	0.58a	0.54b	1.07a
4	16.44ab	27.35a	0.57a	0.62a	0.92a
8	12.18b	17.18bc	0.52a	0.51bc	1.02a
معنی‌داریSignificantly	*	**	ns	**	ns

**و *، ns: معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌داری

**, * and ns: Means significant at 1 and 5 probability levels and non-significant.

داده‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون FLSD اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.

Data followed by the same letters are not significantly different based on FLSD test.

از طرفی، قوامی و رامین (۱۳) نیز اظهار داشتند که جوانه‌زنی این گیاه در دماهای بالاتر از ۱۵ درجه سانتی گراد قابل توجه بوده و دماهای پایین تر از این دما میزان جوانه‌زنی کنگر ابلق را به‌طور معنی‌داری کاهش می دهد. مطالعه غلام زاده و همکاران (۱۴) بر روی تاثیر دماهای مختلف بر علف هرز خارمریم جمع آوری شده از شوشتر نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی این گیاه در دامنه دمایی ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی گراد مشاهده شد. دلیل این اختلافات با نتایج تحقیق حاضر می تواند از طرفی اختلاف در اقلیمی که گیاه در آن رشد کرده و از طرف دیگر قرار گیری در دماهای متناوب به جای دمای ثابت در تحقیق حاضر باشد. نتایج حسینی و همکاران (۱۶) در مطالعه رفتارهای جوانه‌زنی عروسک‌پشت‌پرده (*Physalis divaricate* L.)نشان داد که بیشترین جوانه زنی در دمای ۱۰ /۲۰ (شب/روز) به میزان ۹۳ درصد روی داد و در رژیم تاریکی کامل جوانه‌زنی ۴۱ درصد کاهش داشت. در دمای ۳۵/۲۵ در هر دو رژیم نوری جوانه‌زنی اتفاق نیفتاد. نتایج نسبتاً مشابهی نیز در رابطه با تأثیر نور و دما در جوانه‌زنی خونی‌واش (*Phalaris minor*) گیاه هرز هم‌خانواده علف پشمکی توسط احمدی و همکاران (۱) نیز بدست آمد. با توجه به پدیده تغییر اقلیم و گرمایش جهانی که در ایران هم تایید شده است (۲۶) پتانسیل جوانه‌زنی علف هرز کنگر ابلق در دماهای بالا می تواند در اینده مشکلات بیشتری را برای مزارع کشاورزی به همراه داشته باشد که باید مورد توجه قرار گیرد.

نور و دما دو عامل مهم محیطی هستند که روی سطح خواب گونه‌های متعدد تأثیر می‌گذارند. مارتینز-قرسا و همکاران (۲۲) مشاهده کردند که دماهای متناوب به طور خیلی زیادی شکستن خواب بذور سوروف(*Echinochloa crus – galli*) ، سلمه تره (*Chenopodiumalbum*) و تاج خروس ریشه‌قرمز (*Amaranthus retroflexus*) را افزایشمی‌دهند. سرمادهی در درجه حرارت‌های پایین‌تر برای هشت هفته تقریباً باعث جوانه‌زنی کامل در بذور پیتوسپوروم ایوژنیودز (*Pittosporum eugeniooides*) و پیتوسپوروم اُبکورداتوم (*Pittosporum obcordatum*) شد و جوانه‌زنی را در گونه پیتوسپوروم تنوفولیوم (*Pittosporum tenuifolium*) افزایش داد (۲۵). تانگ و همکاران (۳۶) گزارش کردند که حداکثر جوانه‌زنی بذور سلمه تره در شرایط قرارگیری بذور در نور قرمز و دماهای متناوب صورت گرفت است، بنابراین، اهمیت اثر افزایشی دماهای متناوب و نور قرمز روی شکست خواب بذور سلمه تره تأیید می شود.

جوانه‌زنی و رشد گیاهچه می‌تواند توسط برخی از عوامل غیرزنده، مانند تنش شوری و خشکی که شاید مهم‌ترین تنش‌های غیرزنده باشند که تعداد گیاهچه و رشد گیاهچه را محدود می‌کنند، کاهش یابد (۲، ۳ و ۱۸). نتایج تحقیق نشان داد که افزایش غلظت شوری میزان جوانه‌زنی کنگر ابلق راه بطور معنی داری کاهش داد. مطالعه معصومی و همکاران (۲۴) نیز نشان داد که افزایش غلظت شوری باعث کاهش خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کنگر ابلق شد. همچنین، نتایج تحقیق قوامی و رامین (۱۳) نیز نشان داد که شوری بیشتر از ۳ دسی زیمنس بر متر میزان جوانه‌زنی کنگر ابلق را به‌طور معنی‌داری کاهش

داد. شوری بالا معمولاً سرعت و میزان جوانه‌زنی را کاهش می‌دهد. شوری از جوانه‌زنی بذور از طریق کاهش قابلیت دسترسی آب یا تداخل با برخی جنبه‌های متابولیسم، همانند تغییر موازنه تنظیم کننده‌های رشد جلوگیری می‌کند. برخی محققین معتقدند که تنش شوری با افزایش فشار اسمزی و کاهش جذب آب توسط بذور و علاوه بر آن از طریق اثرات سمی یون‌های سدیم و کلر، جوانه‌زنی بذور را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۱ و ۳۲).

نتایج تحقیق نشان داد که مناسب ترین شرایط برای جوانه‌زنی کنگر ابلق محیط های با اسیدیته خنثی می باشد. بنابراین، می توان با توجه به این موضوع برای کنترل این علف هرز، اسیدیته خاک را بطور موقت به سمت اسیدی یا قلیایی سوق داد. ژو و همکاران (۳۸) دریافتند که اسیدیته بالای ۸/۵ جوانه‌زنی و رشد گیاهانی مانند علف هرز تاجریزی (*Solanum sarrachoides*) را بشدت کاهش می دهد. بطوریکه در اسیدیته ۱۰ جوانه‌زنی به مقدار پایینی صورت می‌گیرد و بقای گیاهچه بعد از دو هفته به صفر می‌رسد. البته برخی از گیاهان نیز دامنه وسیعی از اسیدیته را تحمل می کنند. بعنوان مثال، جوانه‌زنی در دامنهٔ اسیدیته ۴ تا ۱۰ در گونه‌ای از خاکشیر تلخ (*Sisymbrium oriental*) و گونه‌ای از جنس براسیکا (*Brassica tourneforti*) توسط چوهان و همکاران (۱۰) گزارش شده است.

در رابطه با تأثیر عمق دفن بذر بر خصوصیات سبز شدن و رشد گیاهچه کنگر شیردار نیز نتایج نشان داد که افزایش عمق دفن بذر باعث کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد این علف هرز می شود. بنابراین، به هر روشی که بوان بذور سطحی علف هرز را از بین برد یا آنها را به اعماق منتقل نمود، می تواند در کنترل این علف هرز مفید باشد. دفن بذر در سطوح بالایی خاک باعث شده کهعلف هرز آب آبیاری را جذب و بلافاصله بذر شروع به جوانه‌زنی می‌کند ولی میزان آب لازم برای جوانه‌زنی هنوز وارد عمق‌های بعدی نشده است. در اکثر مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر عمق دفن روی سبزشدن گیاهچه‌های علف‌های‌هرز مشخص شده است که با افزایش یافتن عمق، سبزشدن گیاهچه‌ها کاهش می‌یابد و وقتی که بذور زیر عمق مطلوب سبزشدن قرار بگیرند یک کاهش نمایی در سبز شدن گیاهچه‌ها به وقوع می‌پیوندد (۱۱، ۱۵و۲۲). دلایل بیولوژیکی برای عدم جوانه‌زنی در اعماق پایین هنوز به طور کامل مشخص نشده است؛ ولی آنچه مسلم است این است که سبزشدن از اعماق مختلف خاک متناسب با ذخایر انرژی بذر است (۲۱). هم‌چنین عمق دفن بذر، جوانه‌زنی و سبزشدن گیاهچه را از طریق رطوبت قابل دسترس، دما و نور تحت تأثیر قرار می‌دهد (۸).یکی دیگر از دلایل عدم جوانه‌زنی در اعماق بیشتر ممکن است به‌علت ایجاد خواب ثانویه در بذر باشد. شاید دلیل آن بخاطر سخت شدن تبادلات گازی با افزایش عمق قرارگیری بذر باشد (۵). البته رفتار جوانه‌زنی و نهایتاً سبزشدن بذر با افزایش عمق ممکن است به انرژی ذخیره شده در بذر نیز بستگی داشته باشد، چراکه در برخی آزمایشات معلوم شده است که در بعضی گونه‌ها، حتی در شرایط عدم وجود اکسیژن کافی و تنها با فراهم بودن انرژی لازم، متابولیسم بذر شروع می‌شود (۲).

نتیجه‌گیری کلی

بطور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که در بررسی تاثیر دماهای متناوب بر جوانه‌زنی و رشد علف هرز کنگر ابلق، دمای متناوب ۳۵/۲۰ (شب/روز) بهترین شرایط دمایی برای جوانه‌زنی این گیاه بود. با افزایش شدت تنش شوری از سطح ۱۰ میلی مولار به بعد، جوانه‌زنی و خصوصیات رشد علف هرز کنگر ابلق بطور معنی‌داری کاهش نشان داد. اسیدیته نیز تاثیر معنی داری بر خصوصیات جوانه‌زنی کنگر ابلق داشت. بطوریکه، بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی و همچنین طول ساقه چه و وزن گیاهچه در اسیدیته ۷ و ۸ مشاهده شد و کاهش و افزایش ازین سطوح باعث کاهش خصوصیات جوانه‌زنی علف هرز شد. افزایش در عمق دفن بذر علف هرز کنگر ابلق نیز به شدت درصد سبز شدن گیاه را کاهش داد. بیشترین طول ریشه چه علف هرز (۱۹/۲۵ سانتی‌متر) در دفن بذر در عمق یک سانتی متری و بیشترین طول ساقه چه (۲۷/۳۵ سانتی‌متر) در عمق ۴ سانتی متری دفن بذر بدست آمد. با آگاهی از مناسب‌ترین شرایط اکولوژیک برای رشد علف هرز کنگر ابلق می‌توان برای کنترل مناسب این گیاه، شرایط را برای رشد این گونه علف هرز با توجه به خصوصیات رشد گیاه زراعی محدود نمود و در کنترل بوم سازگار این گیاه اقدام نمود.

منابع

1- Ahmadi A.R., Hosseini M., and Zeidali E. 2013. Study of ecological characteristics of canary grass (*Phalaris minor*). Technical Journal of Engineering and Applied Sciences, 3(16):1835-1840.
2- Al-Ani A., Bruzau F., Raymind P., Sin-Ges V., Leblank J. M., and Pradett B. 1985. Germination and respiration of seeds at various oxygen pressures. Plant Physiology, 79: 885-890.
3- Atak M., Kaya M.D., Kaya G., Cikili Y., and Ciftçi C.Y. 2006. Effects of NaCl on the germination, seedling growth and water uptake of triticale. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 30:39-47.
4- Benvenuti S. 2003. Soil texture involvement in germination and emergence of buried weed seed.

Agronomy Journal, 95:191–198.
5- Bhowmik P.C. 1997. Weed biology importance to weed management. Weed Science, 45:349-356.
6- Bradford K.J. 2005. Threshold models applied to seed germination ecology. New Phytologist, 165:338–341.
7- Chachalis D., and Ready K.N. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. Weed Science, 48: 212-216.
8- Chauhan B.S., and Johnson D.E. 2008. Seed germination and seedling emergence of Nalta Jute (*Corchorus olitorius*) and Redweed (*Melochia concatenate*). Important broadleaf weeds of the tropics. Weed Science, 56: 814-819.
9- Chauhan B.S., Gill G. and Preston C. 2006(b). Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of Oriental mustard *Sisymbrium orientale*. Weed Science, 54: 1025-1031.
10- Chauhan B.S., Gill G., and Preston C. 2006(a). Factors affecting seed germination of three horn bedstraw (*Galium tricornutum*). Weed Science, 54:471-477.
11- Cussans G.W., Raudonius S., Brain P., and Cumberworth S. 1996. Effects of seed burial and soil aggregate size on seedling emergence of *Alopecurus myosuroides, Galium aparine, Stellaria media* and wheat. Weed Research, 36: 133–141.
12- Elhaak M.A., Ebrahim M.K., Elshintinawyandh H., and Mehana F. 2014. Allelopathic potential of *Silybumm arianum*and its utilization ability as a bio herbicide. International Journal of Current Microbiology Appleid Science, 3(3) 389-401.
13- Ghavami N., and Ramin A.A. 2007. Salinity and temperature effects on seed germination of milk thistle. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 38: 2681-2691.
14- Gholamzadeh M., Khodarahmpoor Z., and Saidipoor S. 2013. Interaction effects of salinity and temperature on germination and growth characteristics of *silybumm arianum*. 1th Conference on Sustainable Agriculture and Natural Resources. Tehran. (in Persian with English abstract)
15- Grundy A.C., Mead A., and Bond W. 1996. Modeling the effect of weed seed distribution in the soil profile on seedling emergence. Weed Research, 36: 375–384.
16- Hosseni M., Ghorbani R., and Zeidali, E. 2013. Ecological study of germination and emergence of *Physalis divaricata*. 5th symposium of weed science, 41:342-347.
17- Inam B., and Hussain F. 1988. Allelopathic effects of *silybumm arianum* gaertn. Sarhad Journal of Agriculture, 4: 481 494.
18- Kaya M.D., Okcu G., Atak M., Cikili Y., and Kolsaric O. 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). European Journal of Agronomy, 24: 291-295.
19- Kendrick J.W., Tucker J., and Peoples S.A. 1955. Nitrate poisoning in cattle due to ingestion of variegated thistle, *Silybum marianum*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 126:53-56.
20- Khan, M.A., and Marwat K.B. 2006. Impact of crop and weed densities on competition between wheat and *silybumm arianum* Gaertn. Pakistan Journal of Botany, 38: 1205 1215.
21- Lafond G.P., and Baker R.J. 1986. Effects of genotype and seed size on speed of emergence and seedling vigor in nine spring wheat cultivars. Crop Science, 26: 341-346.
22- Martinez-Ghersa M.A., Satorre H.E., and Ghersa G.M. 1997. Effect of soil water content and temperature on dormancy breaking and germination of three weeds. Weed science, 45: 791-797.
23- Marwat K.B. 2003. Fact sheet. Department of Weed Science, NWFP Agricultural University Peshawar-25130, Pakistan.
24- Masoomi A., Yoosefi-Rad M., and Sharif M. 2013. Effect of salinity stress on germination and biochemical characteristics of *silybumm arianum*. 1th National Conference on Applied Research in Science and Engineering. Islamic Azad University of Takestan. (in Persian with English abstract).
25- Moor S., Bannister P., and Jameson P. 1994. The effect of low temperature on seed germination of some New Zealand species of Pittosporum. New Zealand Journal Botany, 32: 483-485.
26- Moradi R., Koocheki A., Nassiri Mahallati M., and Mansoori H. 2013. Adaptation strategies for maize cultivation under climate change in Iran: irrigation and planting date management. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 18:265–284.
27- Parmoon Gh., Moosavi S.A., Akbari H., and Ebadi A. 2015. Quantifying cardinal temperatures and thermal time required for germination of *Silybum marianum* seed. The Crop Journal. 3: 145–151.

28- Pierce G.L., Warren S.L., Mikkelsen R.L., and Linker H.M. 1999. Effects of soil calcium and pH on seed germination and subsequent growth of large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*). Weed Technology, 13: 421–424.
29- Pourreza J., and Bahrani A. 2012. Estimating cardinal temperatures of milk thistle (*Silybum marianum*) seed germination. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences. 12: 1485-1489.
30- Ren J., Tao L., and Liu X.M. 2002. Effect of sand burial depth on seed germination and seedling emergence of *Galligonum* spp. Species. Journal of Arid Environment, 51:603-611.
31- Seeber G. 2006. Nursery techniques. In: Manual of reforestation and erosion control for the Philippines (Weidelt, H.J, comp.). 229-389. GTZ, Eschborn.
32- Shakarami Gh., Zeidali E., and Mosavi K. 2010. Weeds and control. Islamic Azad University Press.
33- Shimi P., Poorazar R., Jamali M., and Bagherani-Torshiz N. 2006. Evaluating clopyralid as a broad leaf herbicide in canola fields of Iran. Pakistan Journal of Weed Sciences Research, 12: 307-311.
34- Soltani A., Zeinali E., Galeshi S., and Latifi N. 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea coast of Iran. Seed Science and Technology, 29:653-662.
35- Susko D.J., Mueller J.P., and Spears J.F. 1999. Influence of environmental factors on germination and emergence of *Puerarialobata*. Weed Science, 47: 585–588.
36- Tang D.S., Hamayun M., Ko Y.M., Zhang Y.P., Kang S.M., and Lee I.J. 2008. Role of red light. Temperature, stratification and nitrogen in breaking seed dormancy of *Chenopodium album* L. Journalof Crop ScienceandBiotechnology, 11:199-204.
37- Zand A., Bagestani A., Nezam-AbadiV., and Shimi P. 2010. Herbicides and most important weeds of Iran. NashreDaneshgahi of Tehran Press. (in Farsi)
38- Zhou J., DeckardE., and Ahrens W.H. 2005. Factor affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. Weed Science, 53:41-45.