Archive of SID

نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد نهم، شماره ۴(۳۶)، زمستان ۱۳۹۴، صفحه ۶۷۴-۶۶۱

تاثیر برخی عوامل محیطی بر جوانه‌زنی و سبز شدن علف‌های هرز بنگ‌دانه (*Hyoscyamus niger*)، عروسک پشت‌پرده (*Physalis divaricata*) و ترشک (*Rumex crispus*)

رضا قربانی[۱]، احسان‌اله زیدعلی[۲*] و مجتبی حسینی[۳]

چکیده

جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهان هرز بنگ‌دانه، عروسک پشت پرده و ترشک در شرایط محیطی مختلف در آزمایشگاه علف‌های هرز دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام و اثر دما بر جوانه‌زنی بذور در ژرمیناتور تحت نوسانات دمایی ۱۵/۵، ۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵، ۳۰/۱۵ و ۳۵/۲۰ درجه سلسیوس شب/روز، اثر شوری و تنش اسمزی با استفاده از محلول‌های صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ میلی‌مولار کلرور سدیم و صفر، ۰/۱-، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸- ، ۱- مگاپاسکال پلی‌اتیلن گلیکول و اثر اسیدیته با استفاده از محلول‌های بافر با اسیدیته تنظیم شده ۵ تا ۹ مورد مطالعه قرار گرفتند. برای مطالعه‌ی اثر عمق کاشت بذر روی سبز شدن گیاهچه بذور هر گیاه در اعماق صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ سانتی‌متر قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بیشترین میزان جوانه‌زنی بنگ‌دانه در دمای ۲۵/۱۵ درجه سلسیوس به‌ترتیب با ۸۶/۵۰ و ۶۰/۵۰ درصد برای رژیم روشنایی/تاریکی و تاریکی کامل، عروسک پشت‌پرده در دمای ۱۰ /۲۰ درجه سلسیوس (شب/روز) با ۹۳ درصد در رژیم روشنایی/ تاریکی و بیشترین جوانه‌زنی ترشک در دمای ۲۵/۱۵ درجه سلسیوس (شب/روز) در هر دو رژیم مشاهده شد. افزایش شوری باعث کاهش درصد جوانه‌زنی شد، به طوری‌که شوری ۴۰/۹۰، ۲۲/۸۵ و ۱۰۱/۴۷ میلی‌مولار، برای کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی بنگ‌دانه، عروسک‌پشت‌پرده و ترشک ثبت گردید. با افزایش پتانسیل اسمزی جوانه‌زنی کاهش معنی‌داری داشت. مدل لجستیک سه پارامتری کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی را در بنگ‌دانه، عروسک‌پشت‌پرده و ترشک به‌ترتیب ۰/۵۸-، ۰/۴۹- و۰/۵۰- مگاپاسکال تعیین نمود. بیشترین جوانه‌زنی در بنگ‌دانه، عروسک پشت پرده و ترشک به‌ترتیب در اسیدیته‌های ۷ ، ۶ و ۷ مشاهده شدند. با افزایش عمق کاشت ظهور گیاهچه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. مدل نمایی کاهشی عمق ۵۰ درصد، کاهش سبز شدن را برای بنگ‌دانه، عروسک‌پشت‌پرده و ترشک به‌ترتیب برابر ۲/۶۲، ۱/۹۳ و ۱/۸۸ سانتی‌متر برآورد نمود.

واژگان کلیدی: اسیدیته، پتانسیل اسمزی، تنش شوری، دمای متناوب، ظهور گیاهچه وعمق کاشت.

۱- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
۲- استادیاردانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام، ایلام، ایران (* نگارنده‌ی مسئول) e.zeidali@ilam.ac.ir
۳- دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز، گروه زراعت، استادیاردانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۲۸
تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

شناخت الگوی جوانه‌زنی علف‌های هرز و نحوه‌ی تاثیر عوامل محیطی مختلف بر آن نقش مهمی در توسعه روش‌های مدیریتی پایدار خواهد داشت. آگاهی از اکولوژی بذر علف‌های هرز می‌تواند در بیان طول عمر آنها در خاک مفید باشد. شناخت بیولوژی جوانه‌زنی و سبز کردن علف‌های هرز رایج در محصولات زراعی ضرورتی انکارناپذیر در سیستم‌های مدیریتی مؤثر علف‌های هرز می‌باشند (Shakarami *et al*., 2011). دما، فشار اسمزی محلول، کیفیت نور و موقعیت بذر در بانک بذر خاک و نیز بافت خاک، عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی و سبزشدن هستند. دما مهم‌ترین عامل محیطی تنظیم کننده جوانه‌زنی است، البته در برخی گونه‌ها ممکن است نور این نقش را ایفا کند (Ren *et al*., 2002). شوری یکی از عوامل مهم محیطی است که پایداری مناطق خشک و نیمه خشک به‌ویژه در مناطقی که تبخیر و تعرق بیشتر از میزان بارندگی است را تهدید می‌کند (Szabolcs, 1994). 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 به‌طور 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.

پتانسیل آب در محیط مؤثرترین پارامتر در جذب آب و آماس بذر است و تنش خشکی جذب آب را کاهش می‌دهد. بذور تمام گیاهان برای جوانه‌زنی نیاز به یک حداقل آب‌گیری و آماس دارند و برای رسیدن به آن لازم است پتانسیل محیط از حد معینی تنزل نکند. با کاهش پتانسیل اسمزی، جذب آب به‌وسیلهٔ بذر کاهش یافته و قابلیت جوانه‌زنی پایین می‌آید. به عنوان نمونه چجارا و همکاران (Chejara *et al*., 2008) عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذور جگنیان در استرالیا را مطالعه کردند و مشاهده نمودند که جوانه‌زنی بذور این گونه‌های علف‌هرز در پتانسل اسمزی ۰/۵۵- مگاپاسکال یا بیشتر از آن متوقف شد و در پتانسیل اسمزی ۰/۳۷- مگاپاسکال به ۵۰٪ کاهش یافت. چاچالیس و همکاران (Chachalis *et al*., 2008) نیز جوانه‌زنی بذور کنف وحشی در پتانسیل اسمزی ۱/۲- مگاپاسکال را به میزان ۲۰٪ گزارش کردند. اثرpH بر پتانسیل جوانه‌زنی در گیاهان مختلف متفاوت است. برخی گونه‌ها از شرایط اسیدی بیشتر بهره می‌برند، برخی اسیدیته قلیایی یا خنثی را ترجیح داده و برخی دیگر هیچ واکنشی نشان نمی‌دهند. ژو و همکاران (Zhou *et al*., 2005) دامنه pH مطلوب برای جوانه‌زنی تاج‌ریزی را بین ۶ و ۸ گزارش کردند هر چند که برخی از بذور این گونه علف‌هرز در pHهای ۴ و ۹ نیز جوانه زدند. جوانه‌زنی و سبز شدن تابع عمق بذر در خاک می‌باشند. عمق‌های بیشتر از بهینه، سبز شدن گیاهچه را به‌صورت مؤثری می‌کاهند (Pierce *et al*., 1999; Susko *et al*., 1999). دلایل بیولوژیکی برای عدم جوانه‌زنی در اعماق پایین هنوز به‌طور کامل مشخص نشده است؛ ولی آنچه مسلم است این است که سبز شدن از اعماق مختلف خاک متناسب با ذخایر انرژی بذر است (Lafond and Baker, 1986). اما دلیل اصلی عدم جوانه‌زنی در عمق‌های بیشتر، معمولاً ایجاد خواب ثانویه در بذر است. دلیل القای خواب ثانویه هنوز به‌طور کامل روشن نشده است. شاید دلیل آن به‌خاطر سخت شدن تبادلات گازی با افزایش عمق باشد. به‌ویژه به‌نظر می آید که این قضیه ممکن است

www.SID.ir

Archive of SID

به‌علت عدم وجود O_2 یا افزایش میزان CO_2 که ناشی از متابولیسم بذر است به‌وجود آید. به بیان دیگر، با افزایش عمق نسبت O_2 /CO_2 کاهش می‌یابد. البته رفتار جوانه‌زنی بذر با افزایش عمق ممکن است، به انرژی ذخیره شده در بذر نیز بستگی داشته باشد. چرا که در آزمایش‌ها معلوم گردیده، در بعضی گونه‌ها، حتی در عدم وجود اکسیژن کافی تنها با فراهم بودن انرژی لازم، متابولیسم بذر شروع شده است. به‌جز خواب ثانویه، دلیل دیگر کاهش جوانه‌زنی وسبز شدن در اعماق بالا، فساد و نابودی بذر و یا بذر جوانه‌زده می‌باشد که البته میزان وقوع این موضوع، نسبت به خواب ثانویه بسیار کمتر است (Benvenuti and Macchia, 1998). مشخص شده مناسب‌ترین اسیدیته جهت جوانه‌زنی بنگ‌دانه محدوده ۷/۵-۶/۵ می‌باشد (Pudersell *et al.*, 1999). علاوه بر آن، جوانه‌زنی بهینه عروسک پشت‌پرده (بیش از ۷۰٪) در محدوده دمایی ۳۶/۴-۲۴/۳ درجه سلسیوس اتفاق می‌افتد (Mousavi and Ahmadi, 2009). همچنین، ییلماز و آکسوی (Yilmaz and Aksoy, 2007) گزارش کردند که مناسب‌ترین شرایط برای جوانه‌زنی بیشینه ترشک دمای ۲۵ درجه سلسیوس در رژیم نوری روشنایی/تاریکی می‌باشد و همچنین عمق کاشت بیش از دو سانتی‌متر باعث کاهش محسوس جوانه‌زنی این گیاه هرز خواهد شد.

هدف از این پژوهش با توجه به کم بودن مطالعات در زمینه عوامل تاثیرگذار بر جوانه‌زنی گیاهان هرز بنگ‌دانه، عروسک پشت‌پرده و ترشک (که از گیاهان هرز خسارت‌زا در محصولات تابستانه به شمار می‌روند)، شناخت ویژگی‌های اکولوژیک جوانه‌زنی بذور آنها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بـذرهای گیاهان هرز بنگ‌دانه، عروسک پشت‌پرده و ترشک از بیش از ۲۰۰ گیاه بالغ (بذور ترشک و بنگ‌دانه از مشـهـد و بـذور عروسک پشت‌پرده از خرم‌آباد) جمع‌آوری گردید. بذرها از بوته با دست جدا و تا زمان انجام آزمایش‌ها در شرایط تاریکی در آزمایشگاهی با شرایط طبیعی نور و دمای تنظیم شده (^{oC}۵ ± ۲۵/۱۵) (روز/شب) نگهداری شدند. آزمایش‌های جوانه‌زنی با قرار دادن ۲۵ عدد بذر در پتریدیش با قطر ۹ سانتی‌متر حاوی دو لایه کاغذ صافی مرطوب شده با ۵ میلی‌لیتر آب مقطر یا یک تیمار محلول انجام داده شد. هر آزمایش جوانه‌زنی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام گرفت. کلیه آزمایش‌ها در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شدند. هر تکرار در یک طبقه جداگانه در داخل ژرمیناتور قرار گرفته و به عنوان یک بلوک در نظر گرفته شد. به استثنای آزمایش عمق کاشت کلیه آزمایش‌ها دو بار تکرار شدند و از آنجا که اثر متقابل بین زمان آزمایش و تیمار معنی‌دار نبود، نتایج نشان داده شده میانگین دوبار آزمایش می‌باشند. به منظور ارزیابی پتانسیل‌های مختلف شوری در کاهش درصد جوانه‌زنی، از مدل لجستیک سه پارامتری زیر استفاده شد:

فرمول ۱- $$Y = a /[1 + (x / x_{50})^{b}]$$

که در آن Y درصد جوانه‌زنی در سطح شوری x، a حداکثر درصد جوانه‌زنی، X50 سطح شوری خشکی لازم جهت ۵۰٪ بازدارنـدگی حداکثر جوانه‌زنی و b نشان‌گر شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش سطوح شوری می‌باشد (Chauhan *et al.*, 2006).

برای نتایج مربوط به سبز شدن گیاهچه تحت تاثیر اعماق کشت، از مدل نمایی کاهشی (فرمول ۲) استفاده شد:

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

www.SID.ir

Archive of SID

در این مدل E (%) نشان‌دهنده درصد سبز کردن در عمق x، Emax حداکثر درصد سبز کردن و Erate نشانگر شیب مدل می‌باشد (Chauhan and Johnson, 2008). ظروف پتری با پارافیلم بسته شده و در انکوباتور با دمای متغیر ۲۵/۱۵ درجه سلسیوس روز/شب، قرار گرفتند. برای جوانه‌زنی در تاریکی کامل ظروف با دو لایه ورق آلومینیوم پوشانده شدند شمارش بذور جوانه‌زده ۱۴ روز پس از شروع آزمایش و با ملاک برآمدگی قابل رؤیت ریشه‌چه برای جوانه‌زنی انجام گرفت (Chauhan *et al*., 2006). جوانه‌زنی بذور تازه برداشت شده در ژرمیناتور تحت نوسان دمای ۱۵/۵، ۲۰/۱۰، ۲۵/۱۵، ۳۰/۱۵ و ۳۵/۲۰ درجه سلسیوس روز/شب ۱۲/۱۲ در دو رژیم نور و تاریکی تعیین شد. در دو رژیم نور/تاریکی و تاریکی مداوم قرار گرفتند. اثر شوری بر جوانه‌زنی با استفاده از محلول‌های صفر، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار کلرور سدیم مطالعه گردید. محلول‌های آبی با فشار اسمزی صفر، ۰/۱-، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸- و ۱- مگاپاسکال به‌ترتیب با حل کردن صفر، ۷/۲۴، ۱۱/۲۲، ۱۶/۹۴، ۲۱/۳۶، ۲۵/۱۰و ۲۸/۴۰ گرم پلی‌اتیلن گلایکول در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر تهیه شدند (Michel, 1983). اثر pH بر جوانه‌زنی بذور با استفاده از محلول‌های بافر با اسیدیته تنظیم شده ۵ تا ۹ طبق روش چاچالیس و ردی (Chachalis and Ready, 2000) انجام گرفت.

برای مطالعه‌ی اثر عمق دفن بذر روی سبز شدن گیاهچه در اوایل بهار ۵۰ بذر در اعماق صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ سانتی‌متر در گلدان دفن شدند. گیاهچه‌ها وقتی که از میان خاک سبز شدند به‌طور روزانه مورد شمارش قرار گرفتند (هنگامی‌که کولئوپتیل یا کوتیلدون بالای سطح خاک قابل رؤیت باشد). آزمایش ۳۰ روز پس از دفن پایان یافت. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام پذیرفت. زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰، ۹۰ و ۹۵ درصد حداکثر جوانه‌زنی از طریق درون یابی برآورد گردید. سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی براساس فرمول ۳ و ۴ محاسبه گردیدند (Soltani *et al*., 2001).

$$R50 = 1 / D50 \quad (۳)$$

$$GU = D10 – D90 \quad (۴)$$

که در آن R50 سرعت جوانه‌زنی، D50 زمان رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی، GU یکنواختی جوانه‌زنی، D10 و D90 به‌ترتیب زمان رسیدن به حداکثر ۱۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی است. صفات مورد نظر برای اندازه‌گیری شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی، زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰، ۹۰ و ۹۵ درصد حداکثر جوانه‌زنی بودند.

تجزیه آماری داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون FLSD (LSD محافظت شده) در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. اَشکال با استفاده از نرم‌افزار Sigma Plot و EXCEL ترسیم گردید. سرعت جوانه‌زنی و زمان رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی بذور توسط برنامه Germin در محیط نرم‌افزار Excel محاسبه شد (Soltani *et al*., 2001).

نتایج و بحث

اثر دما و نور: نتایج این آزمایش نشان داد که اثر نور و دما بر حداکثر جوانه‌زنی هر سه گیاه هرز معنی‌دار بود. علاوه بر آن، به استثنای بنگ‌دانه، اثر متقابل نور و دما در بیشتر عوامل مرتبط با جوانه‌زنی ترشک و عروسک پشت‌پرده معنی‌دار بود. همچنین، مشاهده شد که در این آزمایش بلوک‌های آزمایشی (طبقات ژرمیناتور) تاثیر معنی‌داری بر جای نگذاشتند (جدول۱). جوانه‌زنی در رژیم روشنایی/ تاریکی بیشتر از تاریکی مداوم بود. مقایسات میانگین حاکی از آن

www.SID.ir

Archive of SID

بود بیشترین جوانه‌زنی بنگ‌دانه در دمای ۲۵/۱۵ درجه سلسیوس در هر دو رژیم نوری به‌ترتیب با ۸۶/۵۰ و ۶۰/۵۰ برای رژیم روشنایی/ تاریکی و تاریکی کامل (شکل ۱) و در عروسک پشت‌پرده در دمای ۲۰/۱۰ درجه سلسیوس (شب/روز) با ۹۳ درصد مشاهده گردید و رژیم تاریکی کامل باعث کاهش ۴۱ درصدی جوانه‌زنی آن در همین دما شد (شکل ۱). در دمای ۳۵/۲۵ درجه سلسیوس (شب/ روز) در هر دو رژیم نوری جوانه‌زنی مشاهده نگردید. بذر ترشک نیز در دمای ۱۵/۵ درجه سلسیوس رژیم تاریکی جوانه‌زنی بیشتر داشت و در دمای ۳۵/۲۵ درجه سلسیوس در هر دو رژیم نوری جوانه‌زنی اتفاق نیفتاد (شکل ۱).

بردفورد (Bradford, 2002) بیان کرد که دما به لحاظ اثری که بر خواب، سرعت جوانه‌زنی و سرعت رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه دارد، درصد جوانه‌زنی نهایی بذور را در گیاهان مختلف تحت تاثیر قرار می‌دهد.

مارتینز-قرسا و همکاران (Martinez-Ghersa *et al*., 2003) مشاهده کردند که دماهای متناوب به طور خیلی زیادی شکستن خواب بذور سوروف (*Echinochloa crusgalli*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و تاج خروس ریشه‌قرمز (*Amaranthus retroflexus*) را افزایش دادند. تانگ و همکاران (Tang *et al*., 2008) گزارش کردند که حداکثر جوانه‌زنی بذور سلمه‌تره در شرایط قرارگیری بذور در نور قرمز و دماهای متناوب صورت گرفت، که اهمیت اثر افزایشی دماهای متناوب و نور قرمز را روی شکستن خواب بذور سلمه‌تره تأیید می‌کند. بر اساس نتایج به‌دست آمده جوانه‌زنی این گیاهان تحت تاثیر دما و نور بوده و روش‌های شخم‌های کاهش یافته و شخم در شب می‌توانند جوانه‌زنی این گیاه هرز را کاهش دهند. از کاشت دیر هنگام گیاه بهاره برای مدیریت و کاهش جوانه‌زنی نیز می‌توان بهره گرفت.

اثر شوری: شوری در هر سه گیاه هرز باعث کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی شد و درصد و سرعت جوانه‌زنی تحت تاثیر افزایش شوری قرار گرفت. همچنین مشاهده شد که در این آزمایش بلوک‌های آزمایشی (طبقات ژرمیناتور) تاثیر معنی‌داری بر جای نگذاشتند (جدول ۲). بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد برای بنگ‌دانه با ۸۷/۵ درصد در تیمار شاهد بیشترین جوانه‌زنی عروسک پشت‌پرده (۹۵ درصد) و در ترشک بیشترین جوانه‌زنی در تیمار شاهد و ۱۰ میلی‌مولار شوری به‌ترتیب با ۹۲ و ۸۳ درصد اتفاق افتاد. با افزایش شوری جوانه‌زنی کاهش یافت به‌طوری که در تیمارهای ۱۶۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار شوری جوانه‌زنی متوقف شد (شکل ۲). مدل به خوبی این روند را نشان داد و گویای آن است که در شوری ۴۰/۹۰ میلی‌مولار کلرور سدیم کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی برای بنگ‌دانه، عروسک پشت‌پرده در ۲۲/۸۵ میلی‌مولار شوری و در ترشک میزان ۱۰۱/۴۷ میلی‌مولار شوری باعث کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی می‌شود (شکل ۲). افزایش شوری به‌طور معنی‌داری بر بقیه پارامترهای اندازه‌گیری شده اثر گذاشت (جدول ۲). شوری بالا معمولاً سرعت و میزان جوانه‌زنی را کاهش می‌دهد. شوری از جوانه‌زنی بذور با کاهش قابلیت دسترسی آب یا تداخل با برخی جنبه‌های متابولیسم، همانند تغییر موازنه تنظیم کننده‌های رشد جلوگیری می‌کند. اعتقاد بر این است 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 تاثیر قرار می‌دهد (Rehman *et al*., 1997).

اثر پتانسیل اسمزی: با افزایش پتانسیل اسمزی جوانه‌زنی کاهش معنی‌داری داشت. در بنگ‌دانه بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب در تیمارهای شاهد و ۱- مگاپاسکال با ۹۹ و ۱۷

www.SID.ir

Archive of SID

درصد مشاهده گردید. به‌جز درصد نهایی جوانه‌زنی عروسک پشت‌پرده، بقیه پارامترهای اندازه گیری شده تحت تاثیر پتانسیل اسمزی قرار نگرفتند. بیشترین جوانه‌زنی در تیمارهای صفر و ۰/۲- مگاپاسکال مشاهده شد (به‌ترتیب ۹۶ و ۹۴ درصد) و در تیمار ۱- مگاپاسکال جوانه‌زنی متوقف شد. بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی ترشک به‌ترتیب در تیمارهای شاهد و ۱- مگاپاسکال با ۹۹ و صفر درصد اتفاق افتاد. مدل کاهش ۵۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی را برای بنگ‌دانه در ۰/۵۸-، عروسک پشت‌پرده ۰/۴۹- و برای ترشک ۰/۵۰- مگاپاسکال محاسبه کرد (شکل ۳). نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده حساس بودن نسبی این گیاهان هرز به تنش خشکی می‌باشد. هرگاه پتانسیل آب کمتر از حد بحرانی باشد بذر با تنش کمبود آب روبرو خواهد شد و بسته به شدت کاهش پتانسیل آب، جوانه‌زنی به تاخیر افتاده و یا متوقف می‌شود (Kaboli and Sadeghi, 2002). در این بررسی مشاهده شد که بذور گیاهان هرز نسبت به هم واکنش‌های متفاوتی به اعمال تیمارهای تنش خشکی داشتند که می‌توان علت آنرا در کاهش بیشتر جذب آب در بذور مختلف گیاهان هرز نسبت داد. همچنین، اندازه بذر تا حدی در تعیین تحمل بذر به تنش مؤثر است. میزان آب در دسترس جهت جوانه‌زنی بذور از عوامل مهم در جوانه‌زنی به‌شمار می‌رود که نتایج حاصل از این آزمایش نیز دلیل محکم دیگری بر این امر محسوب می‌شود.

اثر اسیدیته: اثر اسیدیته بر جوانه‌زنی به‌خوبی نمایان بود. بیشترین جوانه‌زنی بنگ‌دانه در اسیدیته ۷ با ۹۷ درصد و کمترین جوانه‌زنی در اسیدیته ۹ با ۱۷ درصد اتفاق افتاد. برای عروسک پشت‌پرده در اسیدیته ۶ و ۷ بیشترین جوانه‌زنی (به‌ترتیب ۹۷ و ۹۶ درصد) مشاهده شد و در اسیدیته ۹ کمترین جوانه‌زنی (۲۶ درصد) اتفاق افتاد. در ترشک بیشترین جوانه‌زنی در اسیدیته ۶ و ۷ با ۹۹ درصد و کمترین جوانه‌زنی در اسیدیته ۹ با ۲۵ درصد مشاهده گردید. مدل درجه دو برازش داده شده به خوبی روند تغییرات جوانه‌زنی تحت اسیدیته‌های مختلف را توجیه کرد (شکل ۴). ژو و همکاران (Zhou *et al.*, 2005) دریافتند که pH بالای ۸/۵ برای تعداد کل بذور جوانه زده و بقای گیاهچه زیان‌آور است. در pH ۱۰ جوانه‌زنی به مقدار پایینی صورت می‌گیرد و بقای گیاهچه بعد از دو هفته به صفر می‌رسد. مدل درجه دو برازش داده شده به خوبی روند تغییرات جوانه‌زنی تحت اسیدیته‌های مختلف را توجیه کرد (شکل ۴). جوانه‌زنی در دامنه‌ی وسیعی از pH (چهار تا ده) در گونه‌ای از خاکشیر تلخ (*Sisymbrium oriental*) و گونه‌ای از جنس براسیکا (*Brassica tourneforti*) توسط چوهان و همکاران (Chauhan *et al*,, 2006) گزارش شده است. نتیجه‌ای که می‌توان از مطالب فوق استنباط کرد این است که pH خاک نمی‌تواند چندان عامل محدود کننده‌ای برای جوانه‌زنی گیاهان به‌ویژه گیاهان هرز باشد.

اثر عمق کاشت: تیمارهای مختلف عمق کاشت اثرات متفاوتی بر جوانه‌زنی بر جای گذاشتند به‌طوری که با افزایش عمق سبز شدن گیاهچه کاهش یافت (شکل ۵). در بنگ‌دانه در سطح خاک و عمق نیم سانتی‌متر به‌ترتیب ۹۱/۵۰ و ۸۶/۶۰ درصد سبز شدن مشاهده گردید و در عمق چهار سانتی‌متری ۲/۶۵ درصد به ثبت رسید. برای عروسک پشت‌پرده درصد سبز شدن در عمق صفر (سطح خاک) با ۸۶/۲۰ درصد سبز شدن گیاهچه بیشترین بود. در عمق نیم سانتی‌متری خاک از سبز شدن گیاهچه ۱۲/۲۵ درصد کاهش یافت و در عمق چهار سانتی‌متری خاک سبز شدن گیاهچه به ۱۴/۷۰ درصد که در پایین‌ترین میزان خود بود، رسید. در عمق صفر سانتی‌متر، ۹۰/۱۷ درصد ظهور گیاهچه

www.SID.ir

Archive of SID

ترشک به ثبت رسید و عمق نیم سانتی‌متری باعث کاهش ۶/۷۲ درصدی ظهور گیاهچه گردید در عمق چهار سانتی‌متری ظهور گیاهچه ۰/۰۵ درصد مشاهده گردید. بر اساس مدل برازش داده شده عمقی که باعث ۵۰ درصد حداکثر سبز شدن گیاهچه بنگ‌دانه می‌شود ۲/۶۲، در عروسک پشت‌پرده ۱/۹۳ و در ترشک ۱/۸۸ سانتی‌متر تعیین گردید (شکل ۵). نتیجه این آزمایش نشان می‌دهد که شخم بیش از سه سانتی‌متری تاثیر زیادی در کاهش جوانه‌زنی و مدیریت این گیاهان هرز دارد. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که عمق ۰/۵ سانتی‌متر آب آبیاری را جذب و بی‌درنگ بذر شروع به جوانه‌زنی می‌کند ولی میزان آب لازم برای جوانه‌زنی هنوز وارد عمق‌های بعدی نشده است. نتایج این آزمایش با نتایج به‌دست آمـده از بررسی جوانه‌زنی گیاه هرز *Morrenia odorata* تا حدی هم‌خوانی دارد. زیرا در این گونه نیز حداکثر سبز شدن در عمق نیم تا یک سانتی‌متری به‌دست آمده است (Sing and Achhireddy, 1984). بنا بر مشاهدات مشابه توسط سایر محققین وقتی که بذور زیر عمق مطلوب سبز شدن قرار بگیرند یک کاهش نمایی در سبز شدن گیاهچه‌ها به وقوع می‌پیوندد (Grundy *et al*., 2007; Mohler, 2001). بر اساس مدل برازش داده شده عمقی که باعث ۵۰ درصد حداکثر سبزشدن گیاهچه می‌شود، ۱/۹۳ سانتی‌متر تعیین گردید (شکل ۵). با استناد به نتایج این پژوهش می‌توان با انجام شخم بیش از سه سانتی‌متری باعث کاهش جوانه‌زنی و در نهایت مدیریت این گیاهان هرز شد. به‌عنوان مثال در باغات میوه‌ای که هیچ‌گونه عملیات خاک‌ورزی بین ردیف‌های درختان میوه صورت نمی‌گیرد، یا عملیات شخم به‌طور سطحی انجام می‌شود، بخش زیادی از بذور این گیاهان هرز پس از ریزش از روی گیاه مادری و میزبان در سطح خاک یا در زیر برگ‌های درختان میوه باقی می‌مانند که نهایتاً باعث تسهیل در سبز شـدن بـذور گیاهان هرز یاد شده خواهد شد. به‌طور کلی عمق دفن بذر، جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه را از طریق رطوبت قابل دسترس، دما و نور تحت تاثیر قرار می‌دهد. دلیل اصلی عدم جوانه‌زنی در اعماق بیشتر ممکن است به‌علت ایجاد خواب ثانویه در بذر باشد. شاید دلیل آن به‌خاطر سخت شدن تبادلات گازی با افزایش عمق قرارگیری بذر باشد.

سپاس‌گزاری:

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد جهت تصویب طرح پژوهشی به شماره ۲/۱۹۱۳۳ قدردانی می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس حاصل از شرایط نور و رژیم‌های دمایی بر پارامترهای جوانه‌زنی بنگ‌دانه، عروسک پشت پرده و ترشک

Table 1- Effect of light and temperature regimes on Germination parameters of Black henban, Ground Cherry and Curly Dock

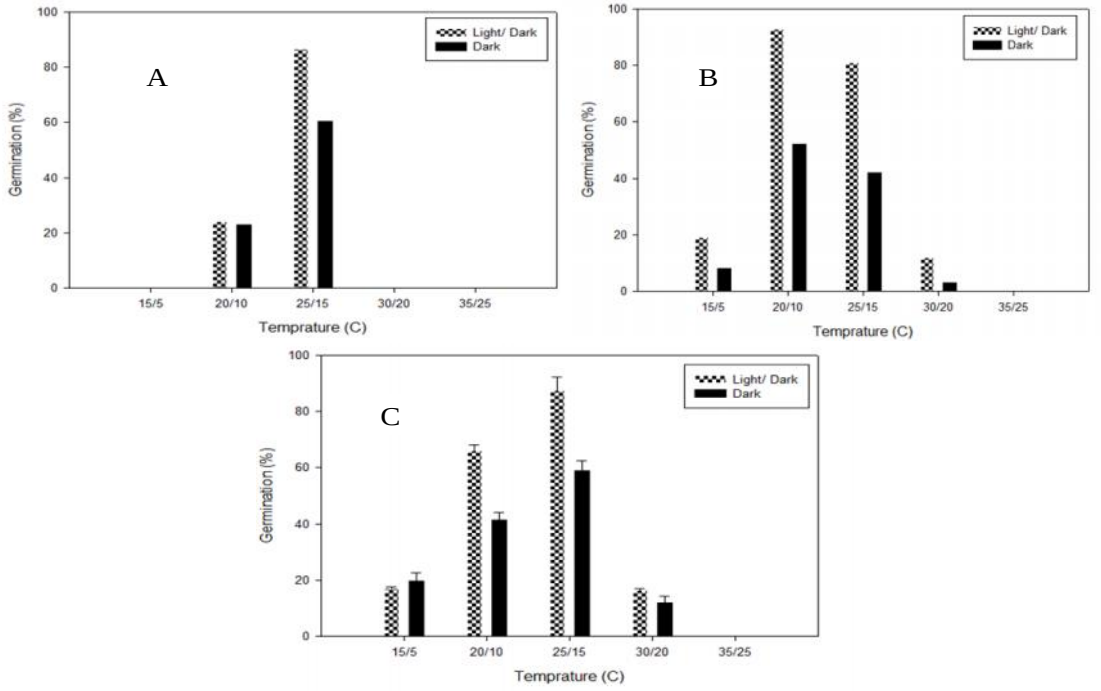
نام گیاه Plant Name	منبع Source	درجه آزادی df	F							
			Gmax	R50	GU	D05	D10	D50	D90	D95
Black henbane (بنگ دانه)	Block (بلوک)	3	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Light (نور)	1	**	*	*	NS	NS	NS	*	*
	Temperature (دما)	4	**	**	NS	**	**	**	*	NS
	Light×Temperature (نور × دما)	4	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Ground cherry (عروسک پشت پرده)	Block (بلوک)	3	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Light (نور)	1	**	**	*	*	**	**	*	**
	Temperature (دما)	4	**	**	**	**	**	NS	*	**
	Light×Temperature (نور × دما)	4	**	*	**	**	**	NS	NS	**
Curly dock (ترشک)	Block (بلوک)	3	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Light (نور)	1	**	**	*	*	**	**	*	**
	Temperature (دما)	4	**	**	**	**	**	NS	*	**
	Light×Temperature (نور × دما)	4	**	*	**	**	**	NS	NS	**

*, ** و ns به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱٪ و عدم معنی‌داری از نظر آماری

*,**, ns: significant at 0.05 and 0.01, non-significant probability level, respectively.

Gmax حداکثر جوانه‌زنی، R50 حداقل زمان °G تا جوانه‌زنی، GU یکنواختی جوانه‌زنی، D50 مدتی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۵۰ درصد حداکثر خود برسد

Gmax maximum germination, R50 minimum time G ° to germination, GU uniformity of germination, D50 time it takes to reach maximum germination to 50%.

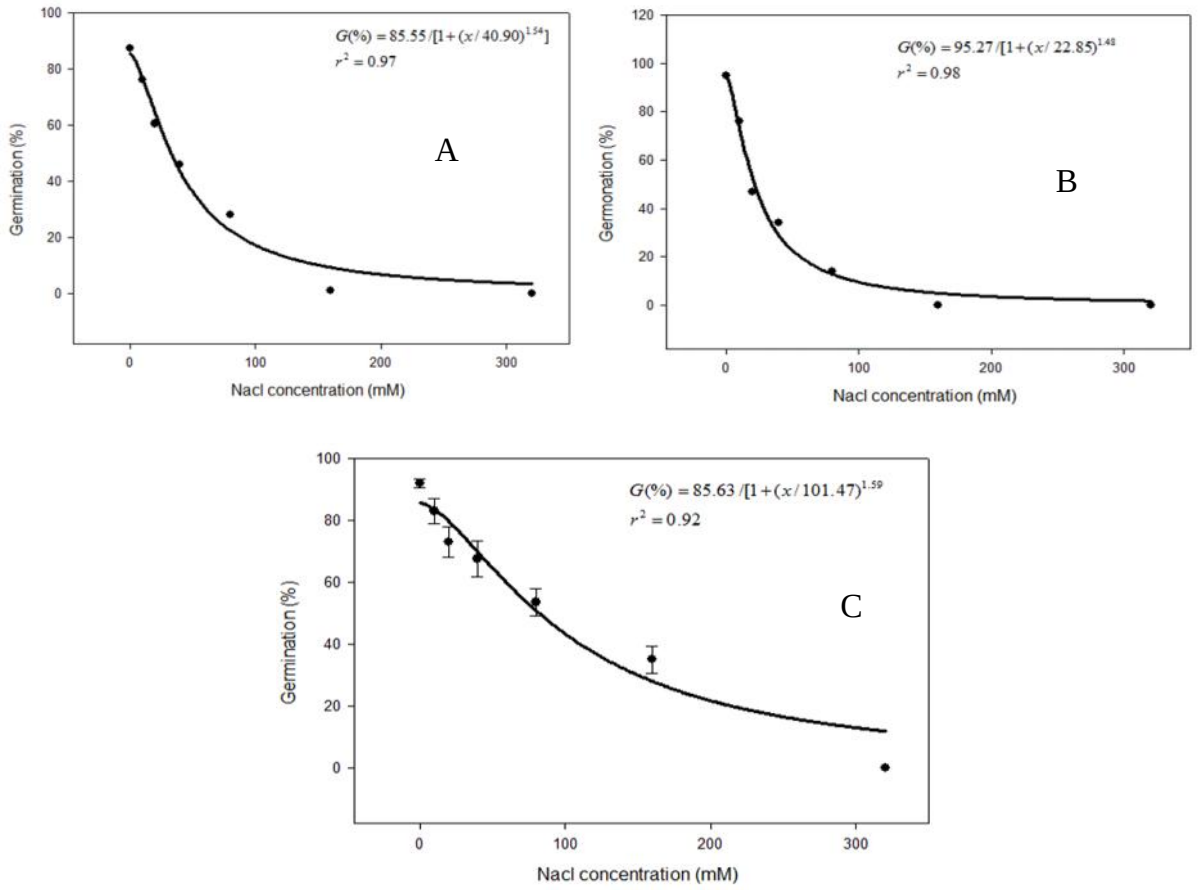


شکل ۱- اثر دما و نور بر جوانه‌زنی بذور بنگ‌دانه (A)، عروسک پشت پرده (B) و ترشک (C)

Figure 1- Effect of temperature and light on germination of seeds of Black Henban (A), Ground Cherry (B) and Curly Dock (C)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- اثر غلظت نمک بر جوانه‌زنی بذور بنگ‌دانه(A)، عروسک پشت پرده (B) و ترشک (C)

Figure 2- Effect of Salinity on germination of seeds of Black henban (A), Ground Cherry (B) and Curly Dock (C)

جدول ۲- تاثیر شوری بر فاکتورهای مورد مطالعه

Table 2- The effect of salinity on the studied factors

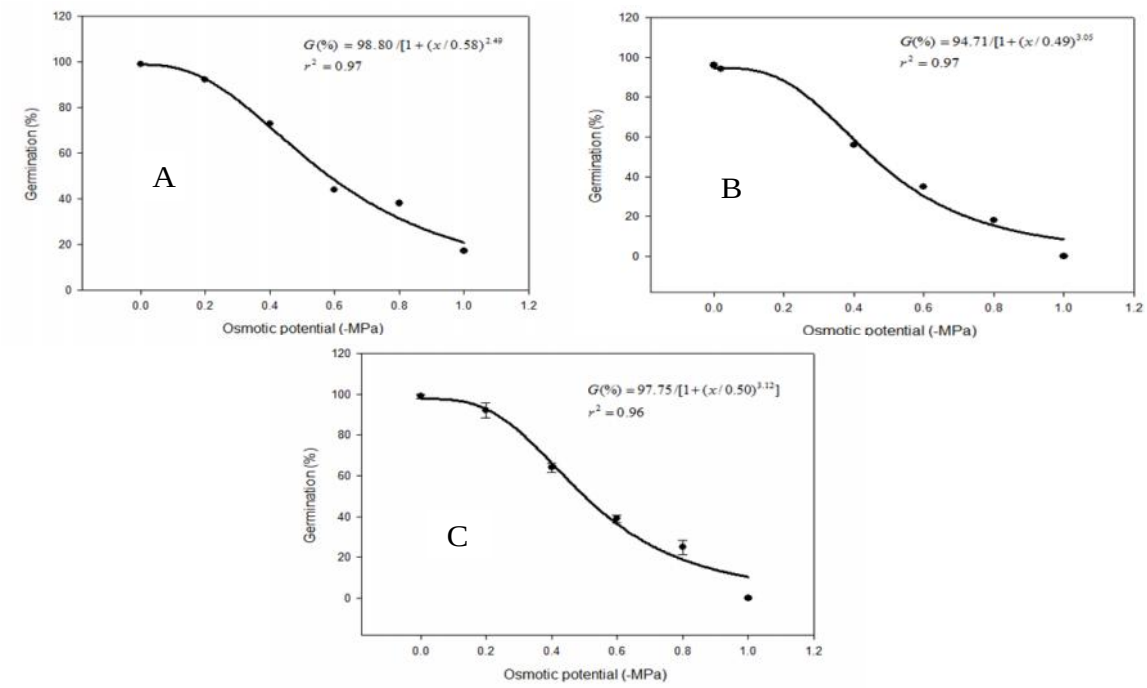
نام گیاه Plant Name	منبع Source	درجه آزادی df	F							
			Gmax	R50	GU	D05	D10	D50	D90	D95
Black henbane (بنگ دانه)	Block (بلوک)	6	**	**	**	**	**	**	**	**
	Treatment (تیمار)	3	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Ground cherry (عروسک پشت پرده)	Block (بلوک)	6	**	*	NS	*	NS	**	**	*
	Treatment (تیمار)	3	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Curly dock (ترشک)	Block (بلوک)	6	**	NS	NS	**	*	NS	NS	NS
	Treatment (تیمار)	3	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

* ,** و ns به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱٪ و عدم معنی‌داری از نظر آماری

*,**, ns: significant at 0.05 and 0.01, non-significant probability level, respectively.

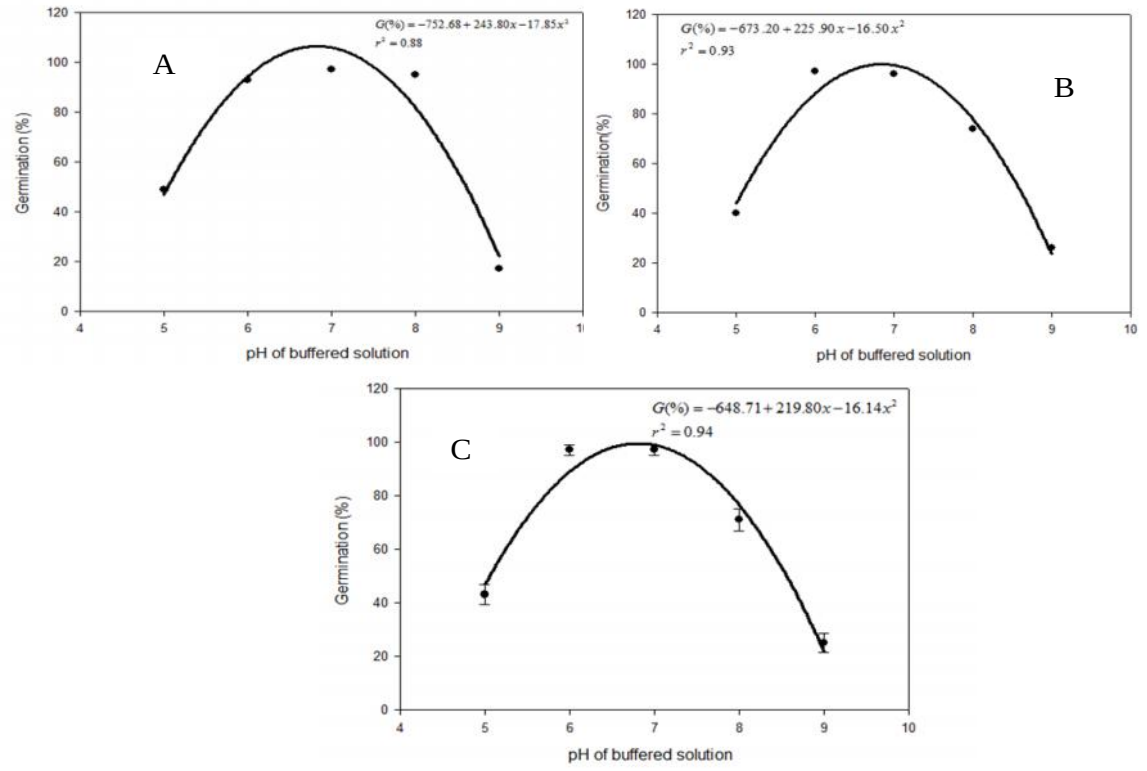
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- تاثیر پتانسیل اسمزی بر جوانه‌زنی بذور بنگ‌دانه(A)، عروسک پشت پرده (B) و ترشک (C)

Figure 3- Effect of Osmotic potential on germination of seeds of Black henban (A), Ground Cherry (B) and Curly Dock (C)



شکل ۴- اثر محلول بافر pH بر جوانه‌زنی بذور بنگ‌دانه(A)، عروسک پشت پرده (B) و ترشک (C) در انکوباتور در دمای متناوب ۲۵/۱۵ روشنایی/تاریکی با دوره نوری ۱۲ ساعت.

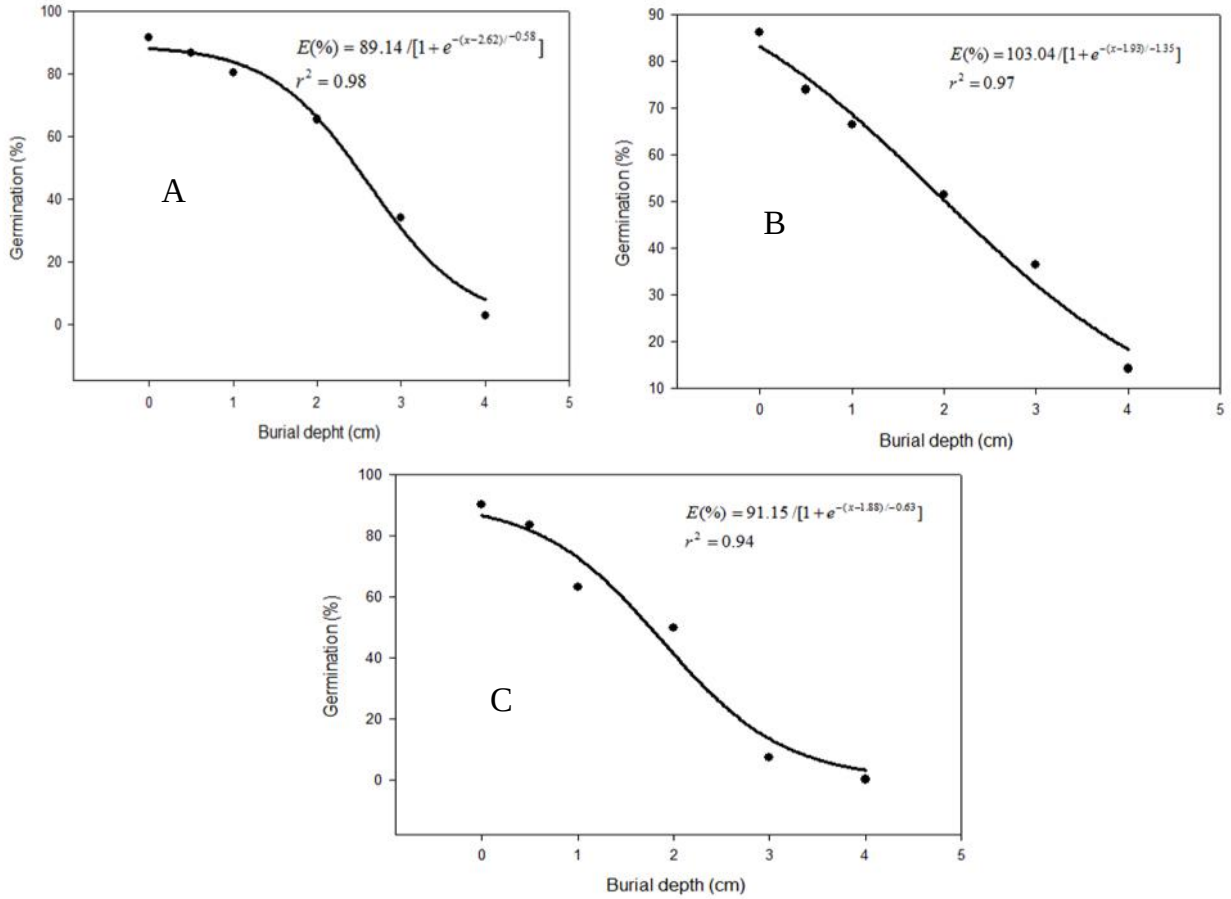
Figure 4- Effect of pH buffer solution on seed germination Black henban (A), Ground Cherry (B) and Curly Dock (C) in an incubator at a temperature of 15/25 alternating light / dark with a light period of 12 hours.

مدل برازش داده شده نمایانگر مدل درجه دو داده‌ها است.

Models fitted quadratic model represents the data.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- اثر عمق کاشت بذر بر ظهور گیاهچه بنگ‌دانه(A)، عروسک پشت پرده (B) و ترشک (C) (درصد)

Figure 5- Effect of Planting depth on germination of seeds of Black henban (A), Ground Cherry (B) and Curly Dock (C) (%)

www.SID.ir

Archive of SID

References منابع مورد استفاده

- Benvenuti, S., and M. Macchia. 1998. Phytochrome mediated germination control of *Daturea stramonium* L. seeds. *Weed Research*. 38: 199-205.
- Bradford, K.J. 2002. Application of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. *Weed Science*. 50: 248-260.
- Chachalis, D., and K.N. Ready. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. *Weed Science*. 48: 212-216.
- Chachalis, D., N. Korres, and E.M. Khah. 2008 Factors affecting seed germination and emergence of Venice mallow (*Hibiscus trionum*). *Weed Science*. 56: 509-515.
- Chejara, V. K., P. Kristiansen., R. D. B. Whalley., B. M. Sindel, and C. Nadolny. 2008. Factors affecting germination of coolatia grass (*Hyparrhenia hirta*). *Weed Science*. 56: 543-548.
- Chauhan, B.S., and D.E. Johnson. 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.
- Chauhan, B.S., G. Gill, and C. Preston, 2006. Factors affecting seed germination of threehorn bedstraw (*Galium tricornutum*). *Weed Science*. 54: 471-477.
- Kaboli, M.M., and M. Sadeghi. 2002. Effects of water stress on germination of three species of sainfoin (*Onobrychis* sp.). *Research and Development*. 54: 18-21. (in Persian)
- Grundy, A.C., Mead, A., and W. Bond. 2007. Modeling the effect of weed seed distribution in the soil profile on seedling emergence. *Weed Research*. 36: 375–384.
- Lafond, G.P., and R.J. Baker. 1986. Effects of genotype and seed size on speed of emergence and seedling vigor in nine spring wheat cultivars. *Crop Science*. 26:341-346.
- Martinez-Ghersa, M.A., E. H. Satorre, and. C.M. Chersa. 2003. Effect of soil water content and temperature on dormancy breaking and germination of three weeds. *Weed Science*. 45: 791-797.
- Michel, B.E. 1983. Evaluation of the water potentials of solutions of polyethylene glycol 8000 in both the absence and presence of other solutes. *Plant Physiol*. 72: 66-70.
- Mohler, C.L. 2001. Mechanical management of weeds. In Liebman, M., Mohler, and C.L., Staver, C.P, (eds.) Ecological Management of Agricultural Weeds. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Pp. 139–209.
- Mousavi, K., and A. Ahmadi. 2009. Influence of environmental factors on germination of Ground cherry (*Physalis divaricata*). *Pest and Disease of Plants*. 76 (1): 59-78. (in Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

- Pierce, G.L., S.L. Warren, R.L. Mikkelsen, and H. M. Linker. 1999. Effects of soil calcium and pH on seed germination and subsequent growth of large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*). *Weed Technology*. 13: 421–424.
- Pudersell K., E. Arak, and A. Raal. 1999. Determination of hyoscyamine and scopolamine in plant extracts by HPLC. *Eurpean Journal Pharm Science*. 8(Suppl.): S31.
- Rehman, S., P.J.C. Harris, W.F. Bourne, and J. Wikin. 1997. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. *Seed Science and Technology*. 25:45-57.
- Ren, J., L. Tao, and X. M. Liu. 2002. Effect of sand burial depth on seed germination and seedling emergence of *Galligonum* spp. Species. *Journal of Arid Environment*. 51: 603-611.
- Shakarami, Gh., E. Zeidali, ans K. Mousavi. 2011. Weeds and their control (Under the heading provided). Khorrmabad branch of Islamic Azad University Press, 410 p. (In Persian).
- Singh, M., and N.R. Achhireddy. 1984. Germination ecology of Meelkweedvine (Morrenia odorata). *Weed Science*. 32:781-785.
- Soltani, A., E. Zeinali, S. Galeshi, and N. Latifi. 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea coast of Iran. *Seed Sci. Technol.* 29: 653-662.
- Susko, D.J., J.P. Mueller, and J.F. Spears. 1999. Influence of environmental factors on germination and emergence of *Pueraria lobata*. *Weed Science*. 47: 585–588.
- Szabolcs, I. 1994. Soils and salinisation. In Pessarakali, M. (eds.), Handbook of Plant and Crop Stress. Pp: 311. Marcel Dekker, New York.
- Tang, D.S., M. Hamayun, Y. M. Ko, Y. P. Zhang, S. M. Kang, and I.J. Lee. 2008. Role of red light. Temperature, stratification and nitrogen in breaking seed dormancy of *Chenopodium album* L. *J. Crop Science. Biotechnology*. 11: 199-204.
- Yilmaz, D.D., and A. Aksoy. 2007. Physiological effects of different environmental condition of *Rumex scutatus* (Polygonaceae). *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 23(1-2):24 – 29.
- Zhou, J., E. Deckard, and W.H. Ahrens. 2005. Factor affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. *Weed Science*. 53: 41-45.

www.SID.ir

Archive of SID

Impact of some Environmental Factors on Germination and Emergence Characteristics of Black Henbane (*Hyoscyamus niger*), Ground Cherry (*Physalis divaricata*) and Curly Dock (*Rumex crispus*)

Gorbani, R[1]., E. ZeidAli[2*], and M. Hoseaini[3]

Received: November 2014, Accepted: 11 November 2015

Abstract

To understand germination and emergence characteristics of black henbane, ground cherry and curly dock a laboratory experiment, based on randomized complete block design with four replications, was carried out at the Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad in 2012. Treatments were temperature ranges (5/15, 10/20, 15/25, 15/30 and 20/35 ° C night / day) and different levels of salinity (0, 10, 20, 40, 80, 160 and 320 mM of NaCl). The effect of pH adjusted to 5-9 by using acid buffer solution. Seeds were planted at different depth (0, 1, 2, 3 and 4 cm) to study their effects on seedling emergence. Results showed that black henbane exhibited highest germination percentage at 25/15 diurnal tempratures, with 86.50 and 60.50 respectivly for daylight and complete darkness. Germination of ground cherry was highest (93%) at 10/20 diurnal temprature and 41% in complete darkness. Highest germination percentage for curly dock at diurnal temperatures of 20/10, 25/15 and 30/20 with light / dark regime of constant darkness was observed. The seeds at diurnal temprature of 35/25 in both light regimes did not germinate. Increasing salinity reduced germination. Increasing the osmotic potential, also reduced germination significantly. Highest germination percentage of black henbane (97%) was observed at pH 7, and lowest germination (17%) at pH 9. Increasing planting depth reduced seedling emergence significantly. Germination percentages of ground cherry and curly dock at pH 6 and 7 were highest (97% and 96% respectively) and lowest 26 and 25 % respectively at pH 9.

Key words: Acidity, Frequency, Osmotic potential, Salinity, Seedling emergence, Seed planting depths, Temperature.

1- Prof. Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad**,** Mashhad, Iran.
2- Assistant Prof. Faculty of Agriculture, Ilam University**,** Ilam, Iran
3- Ph.D. Student of Weed Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad**,** Mashhad, Iran.
**** Corresponding Author:*** *e.zeidali@ilam.ac.ir*

www.SID.ir