مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد۱، شماره۲، تابستان ۱۳۸۸
صفحات ۱۲- ۱

اثر محیط گیاه مادری بر مقاومت به تنش شوری و خشکی در مرحله‌ی جوانه‌زنی و سبز شدن علف هرز شیرتیغک (*Sonchus oleraceus* L.)

Influence of maternal environment on salinity and drought tolerance of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus* L.) at germination and emergence stage

عباس آبین[۱]، سید وحید اسلامی[۲*]

چکیده :

به منظور بررسی تاثیر محیط گیاه مادری بر مقاومت به تنش شوری و خشکی در مرحله‌ی جوانه‌زنی و سبز شدن علف هرز شیرتیغک، بذور دو توده‌ی شیرتیغک از دو منطقه‌ی اهواز و بیرجند با خصوصیات اقلیمی کاملاً متفاوت جمع‌آوری شده و دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا گردید. سطوح شوری شامل غلظت‌های ۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۲۴۰ و۳۲۰ میلی‌مولار کلرید سدیم و سطوح خشکی شامل پتانسیل‌های اسمزی ۰، ۰/۱-، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸- و ۱- مگاپاسکال بود. نتایج این تحقیق نشان داد که در تنش‌های شدید شوری وخشکی صفات مورد بررسی شامل: درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و بنیه‌ی گیاهچه کاهش بسیار معنی‌داری (P≤۰/۰۱) پیدا کردند. بر اساس مدل لجستیک برازش داده شده، غلظتی از نمک و همچنین سطحی از تنش خشکی که برای ممانعت ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی در توده‌ی اهواز لازم بود، به مراتب بیشتر از توده‌ی بیرجند بود. نتایج این آزمایش حاکی از مقاومت بیشتر توده‌ی اهواز به تنش شوری و خشکی نسبت به توده‌یِ بیرجند بود و لذا مشخص گردید که محیط گیاه مادری اثر قابل ملاحظه‌ای بر خصوصیات جوانه‌زنی بذور شیرتیغک داشته و بایستی در برنامه‌ریزی‌های مدیریت و کنترل این علف‌هرز مد نظر قرار بگیرد.

واژه‌های کلیدی: سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، مدل لجستیک.

مقدمه

شیرتیغک (*Sonchus oleraceus* L.) گیاهی علفی و یکساله از خانواده‌ی آفتابگردان می‌باشد. این علف هرز دارای ریشه‌ی راست، ساقه‌ی مستقیم و راست به ارتفاع ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر و توخالی بوده که در درون آن شیرابه‌ای شیری رنگ وجود دارد. شیرتیغک بوسیله‌ی بذر تکثیر یافته و هر گیاه قادر است بیش از ۸۰۰۰ بذر تولید کند. این علف هرز اغلب در زمین‌های کشاورزی، حاشیه‌ی مزارع، باغات، پارک‌ها و فضاهای سبز شهری، زمین‌های بایر و مناطق متروکه یافت می‌شود (Holm *et al.*, 1977). چوهان و همکاران (Chauhan *et al.*, 2006) گزارش دادند که این علف‌هرز به یک مشکل جدی برای محصولات زمستانه در استرالیای جنوبی تبدیل شده است. همچنین وایدریک و همکاران (Widderick *et al.*, 1999) شیرتیغک را به عنوان یکی از علف‌های هرز مشکل‌ساز سیستم شخم حفاظتی در کشتزارهای شمال استرالیا معرفی کردند.از طرف دیگر این علف هرز در چندین منطقه در استرلیا به علف‌کش پس‌رویشی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۸/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۰/۲۷

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشگاه بیرجند
۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند *- نویسنده مسئول Email: s_v_eslami@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

کلروسولفورون مقاوم شده است که این امر کنترل آن را بسیار مشکل می‌سازد (Adkins *et al.*, 1997).

جوانه‌زنی بذر مهمترین فرآیندی است که موفقیت یک علف هرز را در اکوسیستم‌های زراعی مشخص می‌کند و خود تحت تاثیر فاکتورهای محیطی مختلفی قرار می‌گیرد (Chachalis and Ready, 2000). شوری یکی از فاکتورهای مهم محیطی است که پایداری مناطق خشک و نیمه خشک بویژه جایی که تبخیر و تعرق بیشتر از میزان بارندگی است را تهدید می‌کند (Szabolcs, 1994). شوری بیش از ۶ درصد (معادل ۸۰۰ میلیون هکتار) از اراضی دنیا را تهدید می‌کند (FAO, 2005). اما پاسخ گونه‌های مختلف گیاهی به تنش شوری متفاوت است (Mass, 1993). مرحله‌ی جوانه‌زنی یکی از حساس ترین مراحل رشد گیاه به تنش‌های شوری و خشکی است. معمولاً اگر گیاه بتواند در مراحل اولیه‌ی رشد، تنش را تحمل کند، می تواند مراحل بعدی رشد را پشت سر بگذارد. آب مهمترین عامل در شروع فرایندهای مربوط به جوانه‌زنی بذر و بقای گیاهچه پس از ظهور می باشد (Sathiyamoorty and Nukamura, 1995). شوری با کاهش قابلیت دسترسی بذر به آب یا تداخل با برخی جنبه‌های متابولیسم، همانند تغییر موازنه‌ی تنظیم کننده‌های رشد از جوانه‌زنی بذر جلوگیری می‌کند (Khan and Ungar, 2001). پتانسیل آب در محیط موثرترین 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 بوسیله‌ی بذر کاهش یافته و قابلیت جوانه‌زنی پایین می‌آید (علی زاده، ۱۳۷۸).

مطالعات متعددی اثر محیط گیاه مادری را بر اندازه و خصوصیات بذر نشان داده‌اند. این اثرات گیاه مادری به دو گروه اثرات ژنتیکی و اثرات محیطی تقسیم می‌شوند. اثرات ژنتیکی گیاه مادری می‌توانند از طریق توارث خصوصیات میتوکندری، کلروپلاست و یا پلاستیدها ایجاد گردند (Roach and Wulff, 1987). اثرات محیطی گیاه مادری می‌توانند از طریق فاکتورهای متعددی چون دما، نور، رطوبت، شوری و مواد غذایی موجود در پیرامون گیاه مادر اعمال شوند (Gutterman, 1992). محیط گیاه مادری عامل بسیار مهمی در تعیین خصوصیات بذر و گیاهانی که در آینده تولید خواهند شد، می‌باشد. تحقیقات نشان داده‌اند 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 ایفا می‌کند. از آنجا که جوانه‌زنی گیاهان با محیط زندگی گیاه مادری آنها همبستگی دارد و می‌تواند تحت تاثیر شرایط محیطی و بیولوژیکی نظیر دما، شدت و کیفیت نور، فتوپریود، تغذیه، موقعیت بذر در هنگام رشد آن بر روی گیاه

www.SID.ir

مادری قرار بگیرد، ممکن است توده‌های یک گونه دارای نیازهای جوانه‌زنی و واکنش متفاوتی به تنش باشند (اسلامی و همکاران، ۱۳۸۶). شناخت نحوهٔ پاسخ جوانه‌زنی بذر توده‌های مختلف علف‌های هرز و عوامل فیزیولوژیکی و محیطی مؤثر بر آن، برای توسعه‌ی نظام‌های بهینه مدیریتی علف‌های هرز ضروری بوده و به علاوه نقش محیط گیاه مادری را در ایجاد خصوصیات بذری آشکار خواهد ساخت. لذا این تحقیق با هدف مقایسه‌ی پاسخ دو توده علف هرز شیرتیغک بومی اهواز و بیرجند به تنش‌های شوری و خشکی و در واقع در جهت شناخت میزان تاثیر محیط گیاه مادری بر خصوصیات جوانه‌زنی و سبز شدن این علف هرز انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر تنش‌های شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه‌ی دو توده علف هرز شیرتیغک اهواز و بیرجند، آزمایشی در تابستان ۱۳۸۸ در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا گردید. بیرجند و اهواز دارای خصوصیات اقلیمی کاملاً متفاوت بوده (شکل ۱) و به ترتیب در عرض‌های جغرافیایی ۲۹ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی، ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و طول‌های جغرافیایی ۵۵ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی، ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی واقع شده اند. ارتفاع از سطح دریا برای بیرجند و اهواز به ترتیب، ۱۴۹۱ و ۲۲ متر می باشد. بذور شیرتیغک در اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۸ از باغات اهواز و بیرجند از گیاهانی که تاحدودی زرد شده و شروع به پیر شدن کرده بودند، جمع‌آوری شده، درون پاکت‌های کاغذی قرار داده شدند و در دمای اتاق (۲۵درجه سانتی‌گراد) تا زمان مصرف نگهداری شدند. وزن هزاردانه‌ی بذور توده‌ی اهواز و بیرجند یکسان و ۰/۰۱± ۰/۳۲ گرم بود. جهت سنجش قابلیت جوانه‌زنی، ۲۵ عدد بذر در پتری دیش‌های ۷سانتی متری که حاوی کاغذ صافی و میزان ۵ میلی‌لیتر آب مقطر یا محلول با سطح شوری یا خشکی مورد نظربودند، قرار داده شدند. جهت جلوگیری از تبخیر شدن آب، پتری دیش‌ها به وسیله پارافیلم بسته شدند وبه ژرمیناتور در دمای متناوب ^{o}C ۲۵/۱۵ (روز/شب) و دوره‌ی نوری ۱۲ساعته منتقل شدند.

تاثیر شوری با استفاده از محلول کلرید سدیم (NaCl) در غلظت‌های صفر (شاهد)، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۲۴۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار ارزیابی گردید. در پایان این آزمایش به منظور این که مشخص شود آیا اثر کلرید سدیم بر جوانه‌زنی به دلیل سمیت یونی بوده یا صرفاً به علت کاهش پتانسیل اسمزی، بذور جوانه نزده در غلظت‌های ۳۲۰ میلی‌مولار کلرید سدیم، مجدداً در آب مقطر قرار داده شده و در ژرمیناتور قرار گرفتند (آزمایش بازیابی[1]) (Khan and Ungar, 2001). به منظور اعمال شرایط خشکی محلول‌هایی با پتانسیل اسمزی معادل صفر، ۰/۱-، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶-، ۰/۸- و ۱/۰- مگاپاسکال با حل کردن صفر، ۷/۲۴، ۱۱/۲۲، ۱۶/۹۴، ۲۱/۳۶، ۲۵/۱۰ و ۲۸/۴۰ گرم پلی‌اتیلن-گلیکول ۶۰۰۰ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر تهیه شدند. شمارش بذور جوانه زده به صورت روزانه و در ساعت معینی انجام شد. بذوری جوانه‌زده تلقی شدند که طول ریشه‌چه آنها ۲ میلی متر یا بیشتر بود.

1- Recovery

www.SID.ir

پس از گذشت ۱۴ روز صفات مربوط به جوانه‌زنی و رشد گیاهچه محاسبه شد. درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی (Maguire, 1962) و بنیه‌ی گیاهچه (Abdul-Baki and Aderson, 1973) بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه شدند.

$$GP=100 * (n/S) \quad (۱)$$

$$GR = \sum s_i/d_i \quad (۲)$$

$$SVI = (GP * SL)/100 \quad (۳)$$

در رابطه (۱)، GP، درصد جوانه‌زنی، n تعداد بذور جوانه زده و S تعداد کل بذور است. در رابطه (۲)، GR، سرعت جوانه‌زنی، s_i تعداد بذور جوانه زده در روز i ام و d_i تعداد روز تا شمارش n ام می باشد. در رابطه (۳)، SVI بنیه‌ی گیاهچه، GP درصد جوانه‌زنی و SL طول گیاهچه است. آزمایشات در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. مقادیر جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری و خشکی با استفاده از یک مدل لجستیک سه پارامتری توسط نرم افزار SigmaPlot 11.0 برازش شدند.

$$G(\%) = G_{max}/\{1 + (x/x_{50})^{G_{rate}}\} \quad (۴)$$

در این معادله G درصد جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری و خشکی، G_{max} حداکثر درصد جوانه‌زنی، x_{50} غلظت کلرور سدیم و یا پتانسیل اسمزی لازم جهت ۵۰٪ بازدارندگی حداکثر جوانه زنی و G_{rate} نشانگر شیب مدل می باشد. برای تجزیه و تحلیل دادها از نرم افزار SAS استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

تاثیر تنش شوری بر جوانه زنی و شاخص‌های رشد گیاهچه شیرتیغک توده‌ی بومی اهواز و بیرجند

مدل‌های لجستیک سه پارامتری به کار رفته $(G(\%) = ۹۵/۰۸/[۱+ (x/۲۱۸/۵۶)^{۱۰/۲۴}], r^2=۰/۹۹)$ و $(G(\%) = ۸۷/۷۶/[۱+ (x/۱۴۱/۷۲)^{۳/۱۴}], r^2=۰/۹۸)$، بترتیب اطلاعات جوانه‌زنی شیرتیغک بومی اهواز و بیرجند را که در غلظت‌های مختلف کلرور سدیم (NaCl) به دست آمد برازش نمود (شکل ۲). جوانه‌زنی بذر شیرتیغک اهواز در غلظت‌های صفر تا ۱۶۰ میلی‌مولار بالای ۹۰٪ بود ولی در غلظت ۲۴۰ میلی‌مولار جوانه‌زنی آن به ۲۶٪ کاهش یافت. جوانه‌زنی بذر شیرتیغک بیرجند در غلظت‌های صفر تا ۴۰ میلی‌مولار بالای ۸۰٪، در ۸۰ میلی‌مولار حدود ۷۰٪، در ۱۶۰ میلی‌مولار ۴۰٪ و در ۲۴۰ میلی‌مولار، ۱۳٪ بود. جوانه‌زنی هر دو توده‌ی شیرتیغک در غلظت ۳۲۰ میلی‌مولار به طور کامل متوقف شد. همچنین بر اساس برآورد مدل لجستیک، غلظتی از نمک که جهت کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی شیرتیغک نیاز بود برای توده‌ی اهواز و بیرجند به ترتیب ۲۱۸/۵۶ و ۱۴۱/۷۲ میلی‌مولار بود. این نتایج حاکی از مقاومت بالاتر توده‌ی اهواز به تنش شوری در مرحله‌ی جوانه‌زنی و رشد اولیه‌ی گیاهچه است. چوهان و همکاران (Chauhan *et al.*, 2006) نیز در تحقیقی مشابه بر روی بذور شیرتیغک در استرالیای جنوبی دریافتند که غلظت نمکی که برای کاهش ۵۰٪ جوانه‌زنی لازم است حدود ۸۹/۶ میلی‌مولار است. بذور جوانه‌نزده در غلظت ۳۲۰ میلی‌مولار پس از انتقال مجدد به آب مقطر و گذشت ۱۴ روز، در توده‌ی اهواز و بیرجند به ترتیب ۹۱ و ۸۰٪ جوانه

Archive of SID

www.SID.ir

زدند. اثر بازدارنده تنش شوری بر جوانه‌زنی بذر به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی یا سمیت یونی است (Rahman *et al.,* 1996; Katembe *et al.,* 1998; Pujol *et al.,* 2000; Tobe *et al.,* 2004)، که این کاهش روند جوانه‌زنی در گیاهان هالوفیت معمولا به خاطر اثر کاهش پتانسیل اسمزی و در گیاهان غیر هالوفیت حاصل اثر سمیت یونی می‌باشد (Bajji *et al.,* 2002). لذا به نظر می‌رسد اثر منفی شوری بر جوانه‌زنی بذور شیرتیغک بومی اهواز و بیرجند به دلیل سمیت یونی نبوده و صرفاً به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی بوده است.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل شوری x توده بر روی کلیهٔ صفات مورد مطالعه معنی‌دار بوده است، به عبارت دیگر شدت اثر تنش شوری روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه تحت تأثیر خصوصیات تودهٔ شیرتیغک بوده است و لذا می‌توان گفت که محیط رشد گیاه مادری بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر و توان رشدی گیاهچه در شرایط تنش تأثیر قابل ملاحظه‌ای داشته است. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعهٔ دو توده‌ی بیرجند و اهواز در سطوح مختلف شوری نشان داد که با افزایش شوری درصد و سرعت جوانه‌زنی در هر دو توده به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۱)، هرچند میزان کاهش بسته به توده کاملاً متفاوت بود.

مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی دو توده در شرایط تنش شوری نشان می‌دهد که تا غلظت نمک ۸۰ میلی‌مولار تفاوت معنی‌داری بین درصد جوانه‌زنی دو توده وجود نداشته ولی افزایش بیشتر شوری منجر به کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی توده‌ی بیرجند نسبت به اهواز گردیده است. سرعت جوانه‌زنی هر دو توده با افزایش شدت تنش شوری به طور معنی‌داری کاهش یافت، اما همانند درصد جوانه‌زنی، میزان حساسیت سرعت جوانه‌زنی توده بیرجند به تنش شوری به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر از توده اهواز بود، به طوری که میزان کاهش سرعت جوانه‌زنی با افزایش غلظت نمک از صفر به ۴۰ میلی‌مولار در توده‌ی بیرجند و اهواز بترتیب ۳۵ و ۱۵٪ بود (جدول ۱). به‌علاوه سرعت جوانه‌زنی توده‌ی بیرجند در کلیهٔ سطوح شوری باستثنای غلظت‌های ۲۴۰ و ۳۲۰ میلی‌مولار به طور معنی‌داری کمتر از توده‌ی اهواز بود. با وجود این که بین درصد جوانه‌زنی دو توده تا شوری ۸۰ میلی‌مولار تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، بیشتر بودن سرعت جوانه‌زنی توده‌ی اهواز، شانس بیشتری جهت استقرار و شروع بهره‌برداری از امکانات محیط را نسبت به توده‌ی بیرجند به آن خواهد بخشید.

شوری طول ریشه‌چه هر دو توده را به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد، اما میزان تأثیر و الگوی تغییرات طول ریشه‌چه بسته به توده متفاوت بود (جدول ۱). به طورکلی تا سطح شوری ۲۰ میلی‌مولار، طول ریشه‌چه توده‌ی بیرجند به طور معنی‌داری بیشتر از توده‌ی اهواز بود، اما افزایش بیشتر شوری منجر به پیشی گرفتن طول ریشه‌چه توده‌ی اهواز نسبت به توده‌ی بیرجند گردید. اختلاف قابل توجه در نحوه‌ی تغییرات طول ریشه‌چه در پاسخ به تنش شوری این بود که برخلاف توده‌ی بیرجند که با افزایش تنش شوری کاهش مداوم طول ریشه‌چه را تجربه کرد، طول ریشه‌چه توده‌ی اهواز تا شوری ۴۰ میلی‌مولار افزایش یافت، که این نشان می‌دهد توده‌ی اهواز

www.SID.ir

قابلیت بیشتری برای رشد ریشه در شرایط تنش شوری نسبت به توده‌ی بیرجند دارد. گسلر و پسرکلی (Gessler and Pessarakli, 2009) در تحقیقی گلخانه‌ای بر روی واریته‌های *Distichlis spicata* (L.) Greene، افزایش طول ریشه را در واریته‌های مقاوم‌تر در شرایط تنش شوری مشاهده کردند. با وجود این که شوری به طور معنی‌داری طول ساقه‌چه هر دو توده را کاهش داد، برخلاف طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه توده‌ی بیرجند در کلیه سطوح شوری باستثنای سطوح صفر و ۱۰ میلی‌مولار بیشتر از توده‌ی اهواز بود. بنیه گیاهچه نیز به طور معنی‌داری با افزایش تنش شوری در هر دو توده کاهش یافت. بنیه گیاهچه دو توده تا شوری ۲۰ میلی‌مولار تفاوت معنی‌داری نشان نداد، اما افزایش بیشتر شوری منجر به کاهش معنی‌دار بنیه گیاهچه توده‌ی بیرجند نسبت به توده‌ی اهواز گردید.

تاثیر تنش خشکی بر جوانه زنی و شاخص‌های رشد شیرتیغک اهواز و بیرجند

مدل‌های لجستیک سه پارامتری به کار رفته ($G(\%) = ۹۴/۱۵/[۱+ (x/-۰/۸۶)^{۹/۳۴۵}]$, r^2=۰/۹۵) و ($G(\%) = ۸۳/۵۶/[۱+(x/ -۰/۴۲)^{۲/۷۰۴}]$, r^2 =۰/۹۸)، به ترتیب اطلاعات جوانه‌زنی شیرتیغک توده اهواز و بیرجند را که در پتانسیل‌های مختلف اسمزی به دست آمد برازش نمود (شکل ۳).

درصد جوانه‌زنی توده‌ی اهواز و بیرجند در شرایط بدون تنش (تیمار شاهد) به ترتیب ۹۸ و ۸۲٪ بود، اما اعمال تنش خشکی تأثیر بسیار شدیدتری بر درصد جوانه‌زنی توده‌ی بیرجند گذاشت، به طوری که در پتانسیل اسمزی ۰/۸- مگاپاسکال درصد جوانه‌زنی توده‌ی اهواز و بیرجند به ترتیب ۶۶ و ۱۲٪ و در ۱- مگاپاسگال به ترتیب ۱۶ و صفر درصد بود. بر اساس برآورد مدل لجستیک ، پتانسیل اسمزی که جهت کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی شیرتیغک نیاز بود برای توده‌ی اهواز و بیرجند به ترتیب ۰/۸۶- و ۰/۴۳- مگاپاسکال بود. در تحقیق چوهان و همکاران (Chauhan *et al.*, 2006) پتانسیل اسمزی که جهت کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی شیرتیغک نیاز بود ۰/۳۹- بدست آمد. نتایج این مدل حاکی از مقاومت بالاتر توده‌ی اهواز به تنش خشکی در مرحله‌ی جوانه‌زنی است.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل خشکی * توده بر روی کلیهٔ صفات مورد مطالعه معنی‌دار بوده است، به عبارت دیگر شدت اثر تنش خشکی روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه تحت تأثیر خصوصیات تودهٔ شیرتیغک بوده است و لذا می‌توان گفت که محیط رشد گیاه مادری بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر و توان رشدی گیاهچه در شرایط تنش تأثیر قابل ملاحظه‌ای داشته است. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعهٔ دو توده‌ی بیرجند و اهواز در سطوح مختلف خشکی نشان داد که با شدت یافتن خشکی درصد و سرعت جوانه‌زنی در هر دو توده به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲)، هرچند میزان کاهش بسته به توده کاملاً متفاوت بود. در توده‌ی اهواز اعمال تنش خشکی تا پتانسیل اسمزی ۰/۶- مگاپاسکال منجر به تفاوت معنی‌داری در درصد جوانه‌زنی در مقایسه با شرایط بدون تنش نگردید، حال آن که در توده‌ی بیرجند تنش‌های خشکی شدیدتر از ۰/۲- مگاپاسکال منجر به کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی نسبت به شرایط بدون تنش گردید.

www.SID.ir

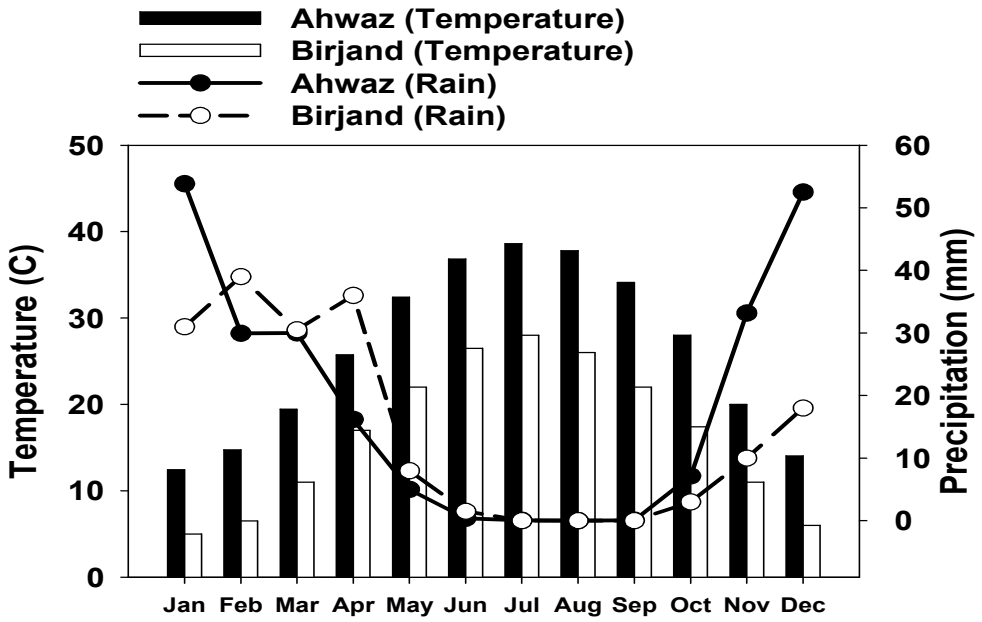
همچنین تنش‌های خشکی شدیدتر از ۰/۱- مگاپاسکال منجر به کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی توده‌ی بیرجند نسبت به اهواز گردید. سرعت جوانه‌زنی هر دو توده با افزایش شدت تنش خشکی به طور معنی‌داری کاهش یافت، اما همانند درصد جوانه‌زنی، میزان حساسیت سرعت جوانه‌زنی توده بیرجند به تنش خشکی به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر از توده اهواز بود، به طوری که میزان کاهش سرعت جوانه‌زنی با کاهش پتانسیل اسمزی از صفر به ۰/۴- مگاپاسکال در توده‌ی بیرجند و اهواز به ترتیب ۷۵ و ۳۳٪ بود (جدول ۲). به‌علاوه سرعت جوانه‌زنی توده‌ی بیرجند در کلیهٔ سطوح خشکی باستثنای پتانسیل‌های اسمزی ۰/۸- و ۱- مگاپاسکال به طور معنی‌داری کمتر از توده‌ی اهواز بود. بیشتر بودن درصد و سرعت جوانه‌زنی توده‌ی اهواز، شانس بیشتری جهت استقرار تعداد بیشتری گیاه و شروع بهره‌برداری از امکانات محیط در شرایط تنش خشکی به آن خواهد بخشید.

خشکی طول ریشه‌چه هر دو توده را به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد، اما میزان تأثیر و الگوی تغییرات طول ریشه‌چه بسته به توده متفاوت بود (جدول ۲). طول ریشه‌چه توده‌ی بیرجند در کلیهٔ سطوح خشکی کمتر از توده‌ی اهواز بود. در توده‌ی بیرجند افزایش تنش خشکی تا ۰/۲- مگاپاسکال و در توده‌ی اهواز تا ۰/۴- مگاپاسکال، افزایش طول ریشه‌چه را بدنبال داشت و افزایش بیشتر خشکی منجر به کاهش طول ریشه‌چه گردید. افزایش طول ریشه در شرایط تنش خشکی در تحقیق سنکر و همکاران (Sankar *et al.*, 2007) بر روی *Abelmoschus esculentus* Moench و همچنین در مطالعه آبراهام و همکاران (Abraham *et al.*, 2008) بر روی *Sesamum indicum* L. مشاهده شده است. با وجود این که خشکی به طور معنی‌داری طول ساقه‌چه هر دو توده را کاهش داد، طول ساقه‌چه توده‌ی بیرجند در کلیه سطوح خشکی باستثنای سطوح ۰/۱- و ۰/۲- مگاپاسکال کمتر از توده‌ی اهواز بود. بنیه گیاهچه نیز به طور معنی‌داری با افزایش تنش خشکی در هر دو توده کاهش یافت. توده‌ی اهواز در سطوح بالای خشکی قادر به نمایش سطح بالاتری از بنیه‌ی گیاهچه نسبت به توده‌ی بیرجند بود.

در مجموع توده‌ی اهواز نسبت به توده‌ی بیرجند، مقاومت بالاتری به تنش‌های شوری و خشکی در مرحله‌ی جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه داشت و این حاکی از تأثیر محیط رشد گیاه مادری بر خصوصیات بذر علف‌هرز شیرتیغک است. به طور کلی نتایج این تحقیق مؤید این نکته است که شرایط محیط رشد گیاه مادری نقش تعیین کننده‌ای در خصوصیات بذور تولیدی و گیاهان نسل آینده داشته و این مطلب بایستی در برنامه‌ریزی‌های مدیریتی جهت کنترل علف‌های هرز هر منطقه مورد توجه قرار بگیرد. به علاوه این مطالعه نقش مهم اعمال قرنطینه‌ی علف‌های هرز و جلوگیری از ورود اندام‌های تکثیری علف‌های هرز سایر مناطق به یک منطقه را روشن می‌سازد، چراکه بسیاری از زارعین به اشتباه چنین می‌پندارند که اگر گونه‌ای از علف‌هرز در یک منطقه وجود داشته باشد نیازی به جلوگیری از ورود آن به منطقه نیست، در حالی که گونه‌ی علف‌هرز سایر مناطق ممکن است خصوصیات بسیار متفاوتی داشته و با برنامه‌های مدیریتی رایج به هیچ‌وجه قابل کنترل نباشد.

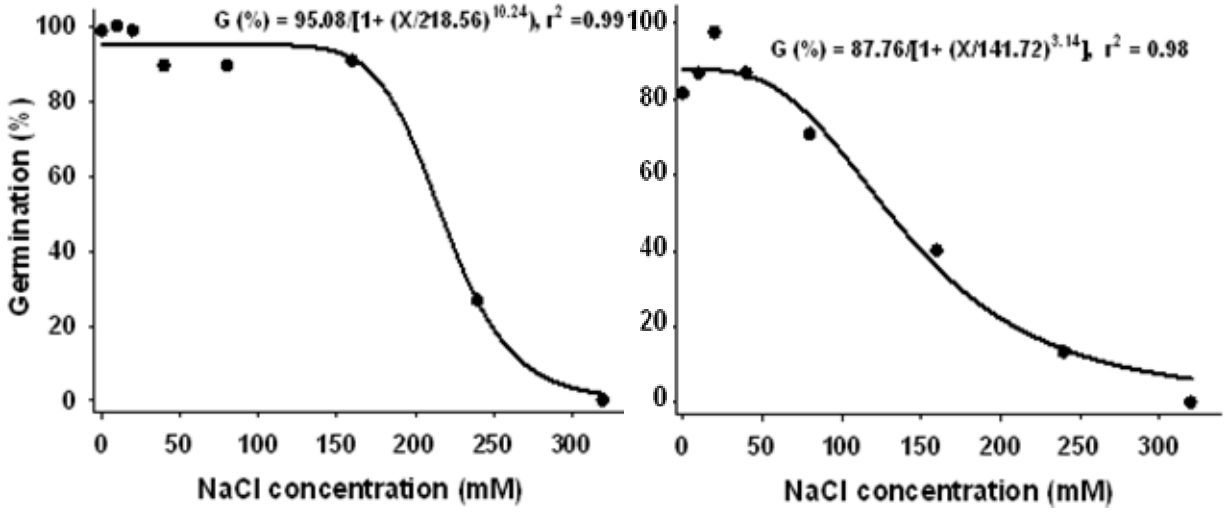
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. میانگین بارندگی و درجه حرارت ماهیانه اهواز و بیرجند (آمار ۳۰ ساله).

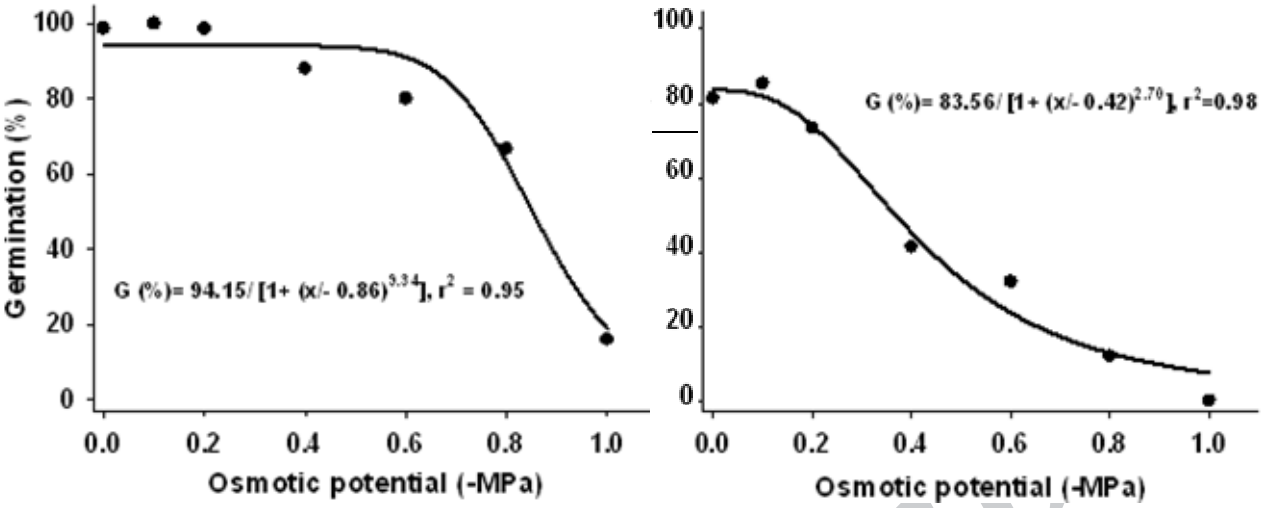
Figure 1. Mean monthly rainfall and temperature at Ahwaz and Birjand (30 years statistics).



شکل ۲. اثر غلظت‌های مختلف شوری بر درصد جوانه‌زنی شیر تیغک توده‌ی بومی بیرجند (راست) و اهواز (چپ)؛ تیمار شده در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد روشنایی/تاریکی با فتوپریود ۱۲ ساعته؛ خط رسم شده نمایانگر مدل لجستیک سه‌پارامتری برازش‌داده‌شده به اطلاعات است.

Figure 2. Effect of sodium chloride concentration on germination of annual sowthistle seeds of Birjand (right) and Ahwaz (left) populations incubated at 25/15C light/dark with 12-h photoperiod; line represents the functional three-parameter logistic model fitted to the data.

www.SID.ir



شکل ۳. تاثیر پتانسیل های اسمزی مختلف بر جوانه‌زنی شیرتیغک توده‌ی بومی بیرجند (راست) و اهواز (چپ)؛ تیمار شده در دمای ۲۵/۱۵ درجه سانتیگراد روشنایی/تاریکی با فتوپریود ۱۲ ساعته؛ خط رسم شده نمایانگر مدل لجستیک سه-پارامتری برازش‌داده‌شده به اطلاعات است.

Figure 3. Effect of osmotic potential on germination of annual sowthistle seeds of Birjand (right) and Ahwaz (left) populations incubated at 25/15C light/dark with 12-h photoperiod; line represents the functional three-parameter logistic model fitted to the data.

جدول ۱. مقایسه میانگین اثرات سطوح شوری و توده بر صفات جوانه‌زنی شیرتیغک به روش چند دامنه‌ای دانکن

Table 1. Comparison of the mean of different salinity stress levels and population on annual sowthistle germination traits using Duncan's multiple range test.

بنیه گیاهچه Seedling vigour	**طول ساقه‌چه** Shoot length (cm)	**طول ریشه‌چه** Root length (cm)	**سرعت جوانه‌زنی** Germination rate	**درصد جوانه‌زنی** Germination%	**توده** Population	شوری (میلی مولار) Salinity (mM)
7.9a	1.61bc	6.94a	13.71d	81.3ab	Birjand	**0**
7.8a	2.06a	5.72b	22.43ab	98.7a	Ahwaz	
6.8a	1.50c	6.83a	14.10cd	86.7ab	Birjand	**10**
7.5a	1.78b	5.72b	21.89ab	100.0a	Ahwaz	
7.0a	1.40c	6.44a	14.15cd	97.3a	Birjand	**20**
6.7a	1.06d	5.89ab	22.80a	98.7a	Ahwaz	
5.1b	1.40c	4.50c	9.18e	86.7ab	Birjand	**40**
6.8a	0.79e	6.83a	19.93b	89.3a	Ahwaz	
2.9c	0.91de	3.22d	4.14f	70.7b	Birjand	**80**
4.8b	0.74ef	4.67bc	16.59c	89.3ab	Ahwaz	
0.5de	0.47g	0.70e	1.09d	40c	Birjand	**160**
1.4d	0.53fg	0.96e	5.53f	90.7a	Ahwaz	
0.3e	0.03h	0.13e	0.26g	13.3d	Birjand	**240**
1.0de	0.18h	0.18e	0.86g	26.7c	Ahwaz	
0e	0h	0e	0g	0d	Birjand	**320**
0e	0h	0e	0g	0d	Ahwaz	

میانگین‌های دارای حرف مشابه در هر ستون ، طبق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح P=0.05 دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Means in each column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05 (Duncan's multiple-range test).

www.SID.ir

جدول ۲. مقایسه میانگین اثرات سطوح خشکی و توده بر صفات جوانه‌زنی شیرتیغک به روش چند دامنه‌ای دانکن.

Table 2. Comparison of the mean of different drought stress levels and population on annual sowthistle germination traits using Duncan's multiple range test.

بنیه گیاهچه Seedling vigour	**طول ساقه‌چه** Shoot length (cm)	**طول ریشه‌چه** Root length (cm)	**سرعت جوانه‌زنی** Germination rate	**درصد جوانه‌زنی** Germination%	**توده** Population	پتانسیل اسمزی (مگاپاسکال) Osmotic potential (MPa)
7.0ab	1.61b	5.80d	13.71b	81.3ab	Birjand	**0**
7.8ab	2.06a	5.89d	22.43a	98.7a	Ahwaz	
5.6bc	0.94c	6.94cd	7.23c	85.3ab	Birjand	**-0.1**
8.0a	0.84d	8.56abc	21.36a	100.0a	Ahwaz	
6.1abc	0.72e	7.61bc	3.53d	73.3b	Birjand	**-0.2**
5.8bc	0.58f	9.56ab	14.95b	98.7a	Ahwaz	
2.5de	0.56f	5.22d	1.28e	41.3c	Birjand	**-0.4**
4.7cd	0.62f	10.17a	6.55c	88.0ab	Ahwaz	
0.5e	0.13g	0.78e	0.82e	32.0cd	Birjand	**-0.6**
2.7d	0.58f	6.06d	3.51d	80.0ab	Ahwaz	
0.09e	0.16g	0.30e	0.26e	12.0de	Birjand	**-0.8**
0.3e	0.61f	0.72e	2.07de	66.7b	Ahwaz	
0e	0h	0e	0e	0e	Birjand	**-1**
0.09e	0.16g	0.42e	0.36e	16.0de	Ahwaz	

میانگین‌های دارای حرف مشابه در هر ستون ، طبق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح P=0.05 دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Means in each column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05 (Duncan's multiple-range test).

فهرست منابع

Reference

اسلامی، س. و.، گ، گیل، گ. مکدونالد و ب. بلاتی. ۱۳۸۶. مطالعه الگوی آزادسازی خواب بذر تربچه وحشی در شرایط مزرعه (*Raphanus raphanistrum*). جلد دوم. دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. ص: ۱۱۷ – ۱۲۱.

علی زاده، ا. ۱۳۷۷. روابط آب گیاه. انشارات جاوید. ص ۴۷۰

Abdul-Baki, A.A. and J. D. Aderson. 1973. Vigor determination in soybean by multiple criteria. *Crop Science*. 13: pp. 630-633.

Abraham, S. S., C. A. Jaleel, Z. Chang-Xing, R. Somasundaram, M. M. Azooz, P. Manivannan and R. Panneerselvam. 2008. Regulation of Growth and Metabolism by Paclobutrazol and ABA in *Sesamum indicum* L. Under Drought Condition. Global J. Mol. Sci. 3: 57-66.

Adkins, S. W., D. Wills, M. Boersma, S. R. Walker, G. Robinson, R. J. McLeod, and J. P. Einam. 1997. Weed resistant to chlorsulfuron and atrazine from the north-east grain region of Australia. Weed Res. 37: 343-349.

Bajji M, J. M. Kinet and S. Lutts. 2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seedling growth, and ion content of Atriplex halimus(Chenopodiaceae). Can. J. Bot. 80: 297-304.

Chachalis, D. and K. N. Ready. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. Weed Sci. 48: 212-216

Chauhan, B. S., G. Gill, and C. Preston. 2006. Factors affecting seed germination of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. Weed Sci. 54: 854-860

Archive of SID

www.SID.ir

FAO, 2005. Global Network on integrated soil management for sustainable use of salt-affected soils. Rome, Italy: FAO Land and Plant Nutrition.

Gessler, N. and M. Pessarakli. 2009. Growth Responses and Nitrogen Uptake of Saltgrass under Salinity Stress Turfgrass, Landscape and Urban IPM Research Summary, (P-157).

Gutterman, Y. 1992. Maturation dates affecting the germinability of *Lactuca serriola* L. Achenes collected from a natural population in the Negev desert highlands: germination under constant temperatures. J. Arid Environ. 22: 353-362.

Holm. Leroy G., D. L. Plucknett, J. V. Pancho., and J. P. Herberger. 1977. The world's worst weeds: distribution and biology. East-West Center/University Press of Hawaii. 609 pp

Katembe W. J., I. A. Ungar and J. P. Mitchell. 1998. Effect of salinity on germination and seedling growth of two Atriplex species (Chenopodiaceae). Ann. Botany. 82: 167-175.

Khan, M. A. and I. A. Ungar. 2001. Seed germination of triglochin maritime as influenced by salinity and dormancy relieving compounds. Biol. Plant. 44: 301-303.

Maguire, J. D., 1962. Seed of germination aid inselection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci. 2: 176-177.

Mass, E. V., 1993. Testing crops for salinity tolerance. Workshop on adaptation of plant to soil stresses. P: 234-247

Pujol, J. A., J. F. Calvo and L, Ramı´rez-Dı´az. 2000. Recovery of germination in different osmotic conditions by four halophytes in Southeastern Spain. Ann. Botany 85: 279-286.

Rahman, S. P. J. C. Harris, W. F. Bourne and J. Wilkin. 1996. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. Seed Sci. Technol. 25: 45-57.

Roach, D. A. and R. D. Wulff. 1987. Maternal effects in plants. Annu. Rev. Ecol. Syst. 18: 209–235.

Sankar, B., C. A. Jaleel, P.Manivannan, A. Kishorekomar, R. Somasundaram and R. Panneerselvam. 2007 Drought-induced biochemical modifications and proline metabolism in *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. Acta Bot. Croat. 66: 43–56.

Sathiyamoorty, P. and S. Nukamura. 1995. Effect of gibberlic acid and inorganic salts on breaking dormancy and enhancing germination of true potato seed. Seed Res. 23: 5-7

Szabolcs, I. 1994. Soils and salinisation. In: Handbook of Plant and Crop Stress (Ed.): M. Pessarakali. Pp. 311. Marcel Dekker, New York.

Tobe, K. X. M. Li and K. Omasa. 2004. Effects of five different salts on seed germination and seedling growth of *Haloxylon ammodendron* (Chenopodiaceae). Seed Sci. Res. 14: 345-353.

Widderick, M., B. Sindel, and S. Walker. 1999. Distribution, importance and management of *Sonchus oleraceus* (common sowthistle) in the northern cropping region of Australia. Page 198 in A. C. Bishop, M. Boersma and C. D. Barnes, eds., Proceeding of the 12th Australian Weed Conference. Hobart, Tasmania Weed Society, Hobart.

Archive of SID

www.SID.ir