فصلنامه علمی – پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۸، شماره ۳۲، پاییز ۱۳۹۱

بررسی جوانه‌زنی و رشد اولیه بذر گونه *Stipa arabica* Trin. & Rupr. تحت تنش‌های شوری و خشکی

پرویز غلامی[۱]*، جمشید قربانی[۲]، شهلا قادری[۱]

چکیده

مرحله جوانه‌زنی گیاهان یکی از مراحل مهم در طول دوره رشد آن‌ها می‌باشد که اغلب تحت تأثیر تنش‌های محیطی به ویژه شوری و خشکی قرار می‌گیرند. این تحقیق به منظور بررسی اثرات تنش شوری و خشکی بر واکنش جوانه‌زنی گونه *Stipa arabica* انجام شد. اثر غلظت‌های مختلف محلول‌های شوری و خشکی بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه، ضریب آلومتری، بنیه بذر بررسی شد. از شش تیمار شوری (شاهد، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم) و شش تیمارخشکی (شاهد، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸و ۱ مگاپاسکال پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰) به صورت طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. تعداد ۲۵ بذر در هر تکرار (ظرف پتری) بر روی کاغذ صافی در داخل ژرمیناتور کشت گردید. نتایج آنالیز آماری نشان داد که تنش شوری و خشکی اثر معنی‌داری بر صفات اندازه‌گیری شده بذر داشته و موجب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه و بنیه بذر شدند.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، تنش خشکی، جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، *Stipa arabica*

۱- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، گروه مرتع‌داری، ساری، ایران
۲- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، گروه مرتع و آبخیزداری، ساری، ایران
* مکاتبه کننده: (gholami.parviz@gmail.com)

تاریخ دریافت: پاییز ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۹۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

مقدار یا شدت نامناسب عوامل محیطی که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به گیاهان آسیب وارد کرده و محدودیت‌هایی در رشد و فرآیندهای حیاتی گیاهان ایجاد می‌کنند، تنش‌های محیطی نامیده می‌شود (Fowden *et al.*, 1993). جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه دو مرحله حیاتی در احیاء مراتع به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشند (Gazanchian *et al.*, 2006). با توجه به اینکه بخش اعظمی از مراتع کشور در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارد، بحث شوری و خشکی و تنش‌های حاصل از آن در گیاهان این مناطق دارای اهمیت بسیاری است (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۶).

شوری یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی کاهنده رشد و عملکرد گیاهان می‌باشد (Tester & Davenpor, 2003) و حالتی از خاک است که توسط غلظت بالایی از نمک‌های محلول توصیف می‌شود (Munns, 2008). خسارت شوری در گیاهان از طریق اثر اسمزی، اثر سمیت ویژه یون‌ها و اختلال در جذب عناصر غذایی می‌باشد که در نهایت منجر به کاهش و اختلال در فعالیت‌های زیستی و متابولیسمی و کاهش رشد گیاه می‌شود (Mauromicale & Licandro, 2002). جوانه‌زنی مرحله‌ای مهم و اساسی در زندگی اکثر گیاهان می‌باشد و برای استقرار و تثبیت گیاهان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است برای استقرار گیاهان بذور بایستی قدرت انطباق با شوری جهت بقا را داشته باشند و زمانی که شوری کاهش می‌یابد جوانه بزنند (کریمی و همکاران، ۱۳۸۳). از آنجا که شوری بخش زیادی از اراضی ایران را دربرگرفته است بنابراین یافتن راهکارهایی برای مقابله با تنش حاصل از آن ضروری به‌نظر می‌رسد (نظامی و همکاران، ۱۳۸۷).

به‌دلیل شوری موجود در این اراضی، گیاهان جهت جوانه‌زنی با مشکلات زیادی روبرو هستند. از این رو تحقیق در زمینه نحوه عکس‌العمل گیاهان در مراحل مختلف رشد از جمله مرحله جوانه‌زنی، تحت شرایط تنش شوری در این مناطق بیشتر ضروری به‌نظر می‌رسد. در زمینه تأثیر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذور، مطالعات زیادی انجام شده است و مطالعات در این زمینه نشان داده‌اند که در بسیاری از گیاهان با افزایش غلظت نمک، شاخص‌های جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۶؛ غلامی و همکاران، ۱۳۸۹؛ رمضانی گسک و همکاران، ۱۳۸۷؛ ناصری و همکاران، ۱۳۹۰؛ Guan *et al.*, 2008 ;).

کمبود آب در اکوسیستم‌های طبیعی، مهم‌ترین عاملی است که رشد و توسعه گیاهان را به‌خصوص در نواحی خشک و نیمه‌خشک نظیر ایران محدود می‌کند (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۶). گیاهانی که در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌رویند، در دوره‌های مختلف چرخه زندگی خود از جمله جوانه‌زنی و استقرار که از نظر حفظ بقاء گونه مهم‌ترین مراحل رشد می‌باشند، در معرض درجات مختلفی از خشکی محیط قرار می‌گیرند (Longenberger *et al.*, 2006). با توجه به اینکه بخش اعظمی از مراتع کشور در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارد، بحث خشکی و تنش حاصل از آن در گیاهان این مناطق دارای اهمیت بسیاری است. تنش خشکی از مهم‌ترین تنش‌هاست و سایر تنش‌ها به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم از طریق تنش خشکی گیاه را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. اگر گیاهی به تنش خشکی مقاوم باشد به سایر تنش‌های فیزیکی محیط مقاومت نسبی خواهد داشت (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۶). تاکنون در مورد تأثیر

Archive of SID

www.SID.ir

منفی خشکی بر صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گیاهان مختلف مطالعات متعددی انجام شده است (آذرنیوند و جوادی، ۱۳۸۲؛ محمودی و همکاران، ۱۳۸۷؛ Burke *et al.*, 2003؛ Springer, 2005) اما با این‌حال، در رابطه با تأثیر خشکی بر گیاهان مرتعی ایران از جمله گونه‌های ارزشمند چراگاه‌ها و عرصه‌های طبیعی اطلاعات کمی وجود دارد.

با توجه به اینکه احیا و توسعه مراتع کشور نیاز به کشت گونه‌های علوفه‌ای و دارای مقاومت به تنش‌های محیطی و همچنین دارای پایداری و مقاومت به چرای دام می‌باشد، انجام پژوهش‌هایی پیرامون تأثیر عوامل محیطی از جمله عوامل تنش‌زا مانند شوری و خشکی بر رشد گیاهان مرتعی ایران به‌ویژه در مرحله جوانه‌زنی ضروری به‌نظر می‌رسد. از این جهت پژوهش حاضر به‌منظور اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی گونه *Stipa arabica* که از گونه‌های مقاوم به چرای مفرط دام و همچنین از گونه‌های عالی تثبیت‌کننده خاک می‌باشد، انجام شده است.

مواد و روش‌ها

بذر گونه *Stipa arabica* که از خانواده گندمیان (Gramineae) می‌باشد، از شرکت پاکان بذر اصفهان خریداری گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۶ تیمار اجرا گردید. به‌منظور ایجاد تنش شوری از محلول کلرید سدیم (NaCl) در سطوح صفر (شاهد)، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار و ایجاد تنش خشکی از محلول پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت‌های صفر (شاهد)، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ مگاپاسکال استفاده گردید. بذور ابتدا به طور جداگانه در هیپوکلریت سدیم ۱/۵ درصد به مدت سه دقیقه قرار داده و پس از شستشو با آب مقطر نیز در قارچ‌کش بنومیل دو در هزار به‌مدت یک دقیقه ضدعفونی شدند. سپس ۲۵ عدد از بذر گونه مورد نظر در ظروف پتری‌دیش روی کاغذ صافی قرار داده شدند. نمونه‌ها در دستگاه ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۹۵٪ و تناوب نوری ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی قرار گرفتند. روشنایی داخل ژرمیناتور توسط لامپ‌های فلورسانت تأمین شد. برای جلوگیری از شوک خشکی محلول‌های تهیه شده در تیمارهای مختلف به تدریج و در هر بار ۲۵ درصد محلول به محیط پتریدیش‌ها اضافه شد، کاغذهای صافی هر دو روز یکبار تعویض می‌شدند تا مانع از تجمع محلول در محیط بذر شود. شمارش و آبیاری بذور (در صورت نیاز) روزانه انجام شدند. تعداد بذور جوانه‌زده بر اساس حداقل طول ریشه‌چه ۲ میلی‌متر روزانه و به مدت ۱۶ روز (چون از روز ۱۶ تا روز ۲۰ شاهد هیچگونه جوانه‌زنی نبودیم) انجام شد. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز در روز شانزدهم اندازه‌گیری شد. سرعت جوانه‌زنی با استفاده از رابطه $GR = \sum_{i=1}^{n}\left[\frac{n}{t}\right]$ محاسبه شد که در این رابطه n تعداد بذرهای جوانه‌زده در زمان t و t تعداد روزها از زمان شروع آزمایش بود. همچنین شاخص بنیه بذر در آزمایش مذکور به روش Abdul Baki & Anderson (1973) با رابطه $VI = (RL + SL) \times GP$ محاسبه شد که RL طول ریشه‌چه، SL طول ساقه‌چه و GP درصد جوانه‌زنی می‌باشد. داده‌های به‌دست‌آمده ابتدا جهت نرمال بودن آزمایش شدند. از آنجایی که داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نکردند لذا قبل از آزمون‌های آماری از تبدیل لگاریتمی برای درصد جوانه‌زنی و از تبدیل $y = \sqrt{x + 0.5}$ برای نرمال کردن سایر شاخص‌ها استفاده گردید. در صورت وجود

Archive of SID

www.SID.ir

معنـی‌داری از روش LSD و تـوکی بـرای مقایسـه میانگین‌ها استفاده شد. آنالیز واریـانس در نـرم افـزار MiniTab 15 و در نسـخه ۱۸ نـرم‌افـزار SPSS صورت پذیرفت.

نتایج

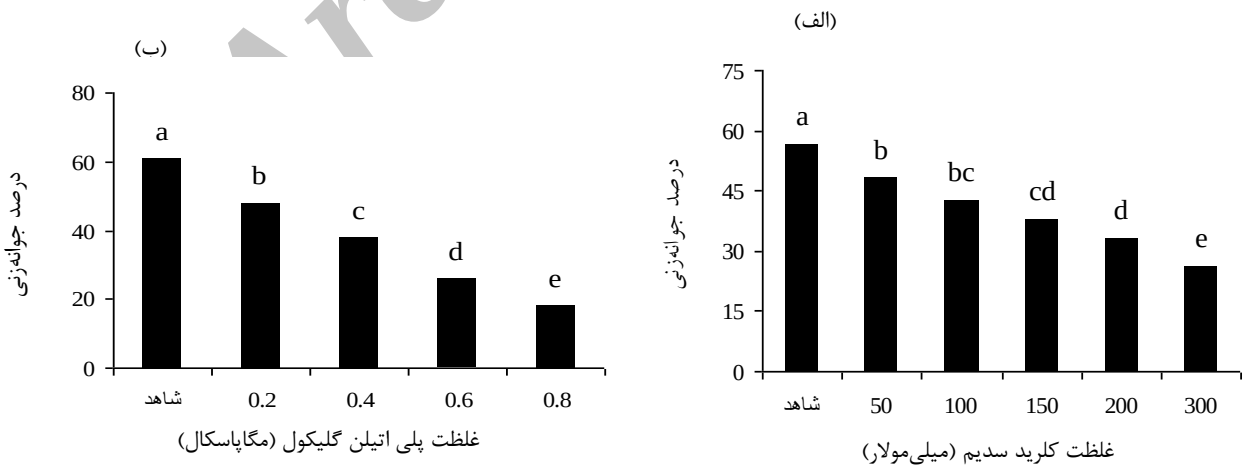
نتایج آنالیز واریانس نشان داد که تیمارهای تـنش شـوری و خشـکی اثـر معنـی‌داری بـر تمـام صـفات اندازه‌گیری شـده بـذر بـه جـز ضـریب آلـومتری در مرحله جوانه‌زنی داشتند (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس اثر تنش‌های غیرزنده شوری و خشکی بر جوانه‌زنی *Stipa arabica*

صفت اندازه‌گیری شده	تنش شوری		تنش خشکی	
	مقدار F	سطح معنی‌داری (P)	مقدار F	سطح معنی‌داری (P)
درصد جوانه‌زنی	۶۰/۳۱	<۰/۰۰۱	۳۸/۹۳	<۰/۰۰۱
سرعت جوانه‌زنی	۶/۴۲	<۰/۰۰۱	۲۶/۴۳	<۰/۰۰۱
طول ریشه‌چه	۷/۳	<۰/۰۰۱	۵۲/۴۹	<۰/۰۰۱
طول ساقه‌چه	۲۰/۷۵	<۰/۰۰۱	۷/۶۴	<۰/۰۰۱
ضریب آلومتری	۴/۳۱	۰/۱۱	۱/۱۹	۰/۱۶
بنیه بذر	۱۹/۲۷	<۰/۰۰۱	۲۰/۹۷	<۰/۰۰۱

درصد جوانه‌زنی

نتایج حاصل از مقایسه میـانگین نشـان داد کـه بـا افزایش میزان شوری از محلول شاهد به سـمت ۳۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم درگونه مورد بررسـی درصـد جوانه‌زنی کاهش یافت به‌طـوری کـه در سـطح ۳۰۰ میلی‌مولار نمک کمترین و در تیمار شاهد بیشـترین جوانه‌زنی مشاهده گردید (شکل ۱ الف). همچنین بـا افـزایش میـزان خشـکی درصـد جوانـه‌زنـی کـاهش محسوسی داشته به‌طوری کـه بیشـترین جوانـه‌زنـی متعلق به تیمار شاهد و کمترین جوانه‌زنی مربوط بـه تیمـار ۰/۸ مگاپاسـکال بـوده اسـت (شـکل ۱ ب).

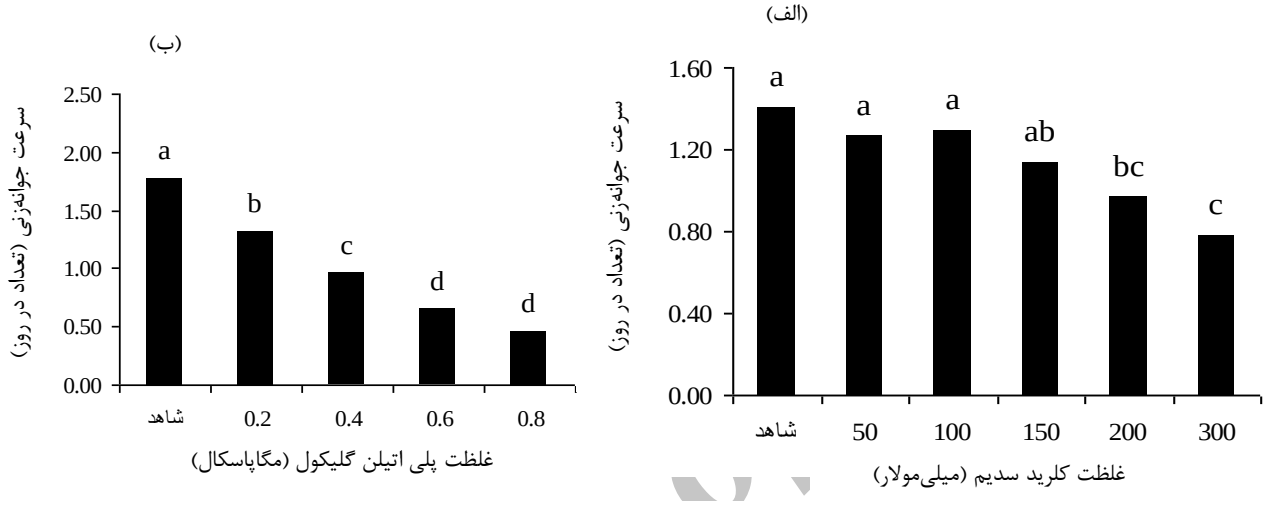


شکل ۱- میانگین درصد جوانه‌زنی گونه *Stipa arabica* در تیمارهای مختلف شوری (الف) و تیمارهای مختلف خشکی (ب).

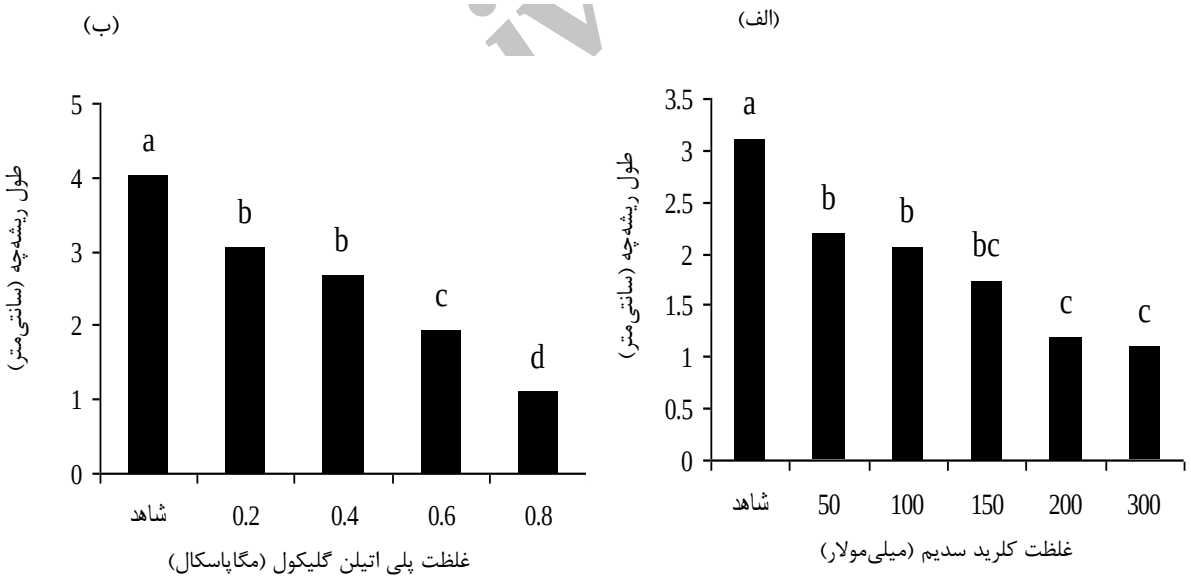
Archive of SID
www.SID.ir

سرعت جوانه‌زنی

سرعت جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری از سطح شوری ۲۰۰ میلی‌مولار کاهش پیدا نمود و تیمارهای شاهد، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مولار اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۲ الف). بین سطوح مختلف خشکی از نظر سرعت جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید که بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد بوده و با افزایش غلظت پلی‌اتیلن‌گلیکول رشد به‌طور معنی‌داری کاهش یافته و تیمارهای ۰/۶ و ۰/۸ اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۲ ب).



شکل ۲- میانگین سرعت جوانه‌زنی گونه *Stipa arabica* در تیمارهای مختلف شوری (الف) و تیمارهای مختلف خشکی (ب).

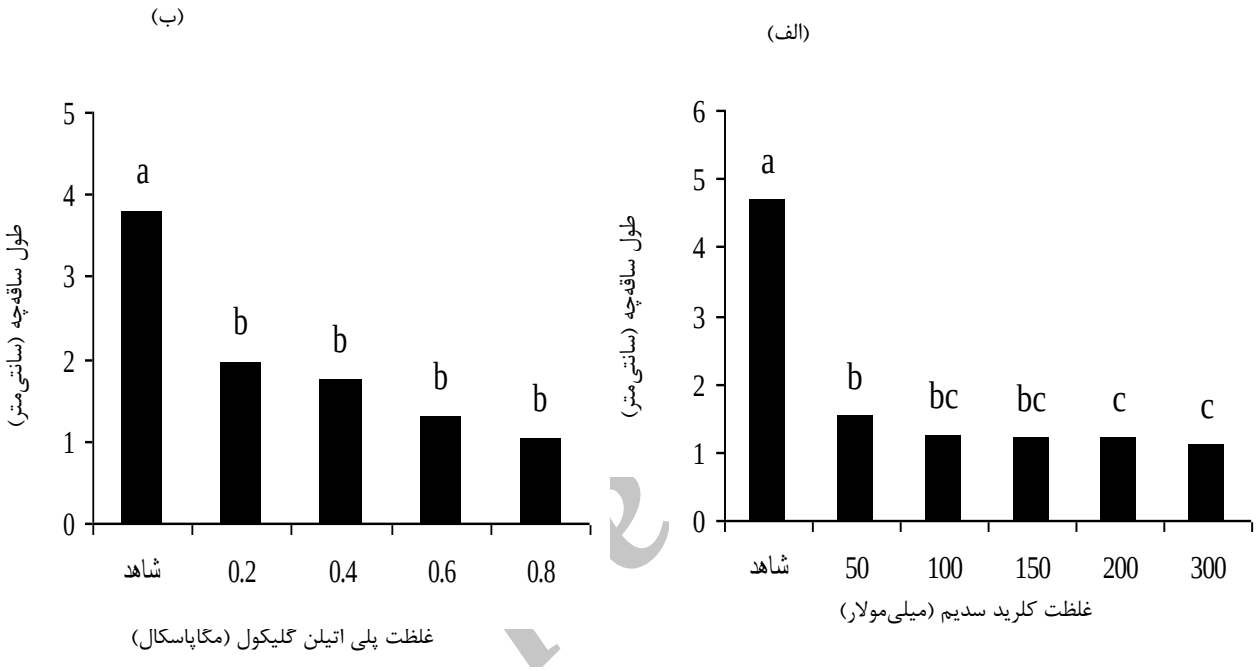


شکل ۳- میانگین طول ریشه‌چه گونه *Stipa Arabica* در تیمارهای مختلف شوری (الف) و تیمارهای مختلف خشکی (ب)

www.SID.ir

طول ساقه‌چه

در بررسی اثر سطوح مختلف تنش شوری بر طول ساقه‌چه، مقایسه میانگین نشان داد که با اعمال تنش کاهش شدید طول ساقه‌چه از تیمار شاهد به سمت سطح ۵۰ میلی‌مولار مشاهده گردید (شکل ۴ الف). طول ساقه‌چه به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد. این کاهش بعد از تیمار شاهد با افت شدیدی همراه بوده و بین تیمارهای ۰/۲ تا ۰/۸ مگاپاسکال اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (شکل ۴ ب).

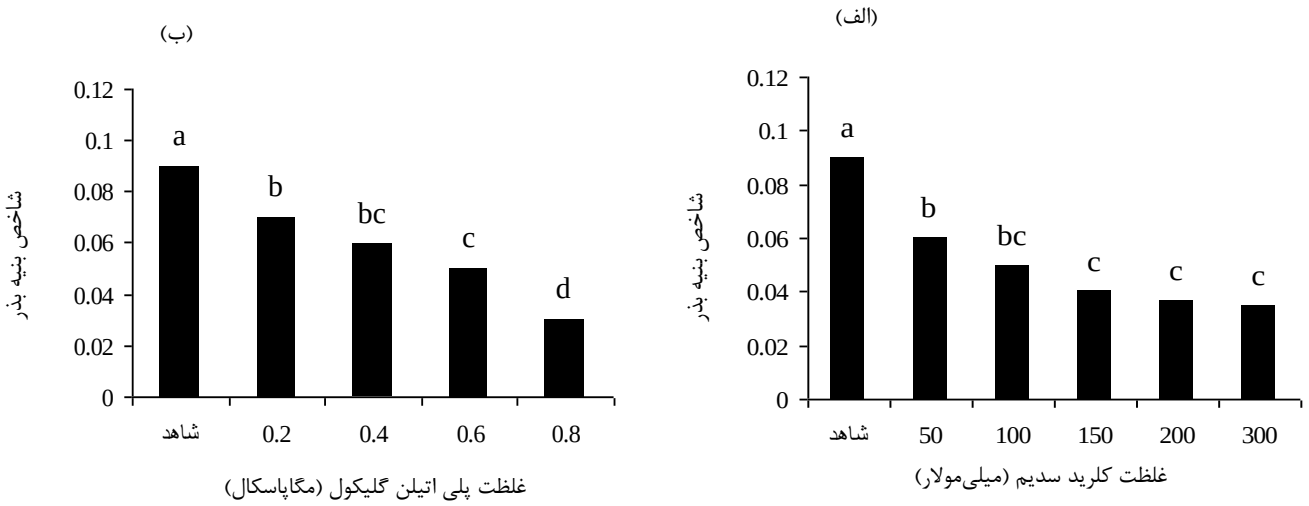


شکل ٤- میانگین طول ساقه‌چه گونه *Stipa arabica* در تیمارهای مختلف شوری (الف) و تیمارهای مختلف خشکی (ب).

شاخص بنیه بذر

با افزایش تنش حاصل از نمک کلرید سدیم شاخص بنیه بذر کاهش یافت (شکل ۵ الف). در سطوح مختلف تنش شوری اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید به‌طوری که با افزایش شوری شاخص بنیه بذر کاهش پیدا کرد (شکل ۵ الف). نتایج آنالیز واریانس نشان داد که خشکی اثر معنی‌داری بر شاخص بنیه بذر داشته است (جدول ۱). با افزایش میزان خشکی شاخص بنیه بذر کاهش یافت (شکل ۵ ب). همچنین شاخص بنیه بذر در تیمار شاهد بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است و در تیمار ۰/۸ – مگاپاسکال کمترین مقدار را دارا می‌باشد (شکل ۵ ب).

www.SID.ir



شکل ۵- شاخص بنیه بذر گونه *Stipa arabica* در تیمارهای مختلف شوری (الف) و تیمارهای مختلف خشکی (ب)

بحث ونتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که شوری حاصل از نمک NaCl می‌تواند بر شاخص‌های جوانه‌زنی گونه *Stipa arabica* اثر بگذارد. به عبارت دیگر غلظت‌های مختلف این نمک توانسته بود محیط نامناسبی را برای جوانه‌زنی فراهم آورد به‌طوری که با افزایش غلظت نمک صفات جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. نتایج حاصل از اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی با یافته‌های غلامی و همکاران (۱۳۸۹)، Ajmal Khan *et al* (2006) در مورد گیاهان مرتعی مطابقت دارد. محققینی مانند زهتابیان و همکاران (۱۳۸۴)، آذرنیوند و همکاران (۱۳۸۶) که به مطالعه اثر شوری بر جوانه‌زنی گیاهان تیره گندمیان پرداخته بودند، نیز به اثر معنی‌دار تنش شوری ناشی از نمک NaCl بر روی این تیره اشاره داشتند. همچنین دیانتی تیلکی و همکاران (۱۳۸۴) نیز به بررسی اثر نمک NaCl بر جوانه‌زنی بذر *Aeluropus littoralis* پرداخته بودند و اذعان داشتند که افزایش شوری باعث کاهش جوانه‌زنی شده است. آن‌ها اشاره کردند که آستانه تحمل به شوری در این گونه ۴۵۰ میلی‌مولار است و در تحقیق حاضر جوانه‌زنی تا سطح ۳۰۰ میلی‌مولار بوده و در سطح ۴۰۰ میلی‌مولار متوقف شده است که با نتایج حاصل از این تحقیق تقریباً همخوانی دارد. کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور در محیط شور عمدتاً می‌تواند ناشی از کاهش جذب آب و افزایش سمیت ویژه آن‌ها در اطراف پوسته بذور به علت غلظت بالای نمک باشد. شوری با کاهش قابلیت دسترسی به آب یا تداخل با برخی موازنه مواد تنظیم‌کننده رشد از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌نماید (Maguir, 1962). هرگونه اختلال در سیستم جذب و انتقال انتخابی مواد که در اثر نامناسب بودن شرایط شیمیایی خاک ایجاد می‌شود می‌تواند از طریق فراهم شدن نسبت نامطلوب K^+ / Na^+ یا کل میزان این دو بر فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه تأثیر منفی گذاشته و به اصطلاح ایجاد مسمومیت نمایند (Maguir, 1962). سرعت جوانه‌زنی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی تحمل به تنش می‌باشد. سرعت جوانه‌زنی نیز با

Archive of SID
www.SID.ir

افزایش سطح شوری کاهش یافت که این نشان‌دهنده حساسیت این گونه نسبت به یون سدیم و در نهایت شوری بالا می‌باشد.

افزایش تنش خشکی در گونه مورد مطالعه موجب کاهش درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی شده که با نتایج محققینی چون قادری و همکاران (۱۳۸۸)، غلامی و همکاران (۱۳۸۹)، گزانیان و همکاران (۲۰۰۶)، Willenborg *et al* (2005) و Springer (2005) مطابقت دارد. کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در شرایط تنش خشکی می‌تواند ناشی از اثرات مستقیم تجزیه کندتر مواد آندوسپرم لپه‌ها با انتقال کندتر مواد تجزیه شده به گیاهچه باشد و یا با افزایش غلظت محلول پلی‌اتیلن گلیکول، فشار و پتانسیل اسمزی محیط افزایش یافته، که منجر به کاهش جذب آب توسط بذور و مانع از ادامه فعالیت‌های طبیعی گیاهچه می‌گردد (Weisz *et al.*, 1985). همچنین کاهش فرآیند جوانه‌زنی بذور در اثر خشکی نیز می‌تواند به‌دلیل کاهش جذب آب توسط بذرها باشد. اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال گردد و یا جذب آب به‌کندی صورت گیرد فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به‌آرامی صورت خواهد پذیرفت و همچنین خشکی با تأثیر مستقیم بر ساختمان آلی و سنتز پروتئین جنین جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Marschner, 1995).

طول ریشه‌چه و ساقه‌چه که از صفات مهم در استقرار اولیه گیاهچه است تحت تأثیر تنش شوری نمک‌های موجود به خصوص کلرید سدیم کاهش معنی‌داری داشتند. در این مطالعه در شرایط تنش نمک‌های کلرید سدیم و کلرید پتاسیم رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافتند که این کاهش می‌تواند یا به علت محدودیت فشار تورگر و یا به علت تجمع ماده خشک در بافت‌های ذخیره‌ای ریشه‌چه باشند که با نتایج Sharma *et al* (2004) در مورد کاهش طول گیاهچه بواسطه کاهش میزان آب بافت گیاهچه تحت تأثیر افزایش شوری، مطابقت دارد. شاخص بنیه بذر با افزایش سطوح شوری و خشکی کاهش یافت و چون این شاخص تابعی از درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه می‌باشد دلیل هر کدام از این روند کاهشی در هر کدام از گزینه‌ها مورد بحث قرار گرفته است. Turk *et al* (2004) و Okcu *et al* (2005) طی مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که رشد ساقه‌چه نسبت به ریشه‌چه به تنش خشکی حساسیت بیشتری داشته است. همچنین گیاهچه به طور منفی تحت تأثیر خشکی قرار دارد. برخی محققان نیز اعلام کردند که در شرایط تنش، رشد ساقه‌چه بیشتر از رشد ریشه‌چه و وزن بیشتر از طول کاهش می‌یابد. اما برخی معتقدند که تنش طول ریشه‌چه را بیشتر کم می‌کند ولی وزن آن را تغییر نمی‌دهد (Van-de-Venter, 2001). رشد ساقه‌چه گونه مورد نظر به خشکی حساس بوده و با افزایش خشکی رشد آن‌ها کاهش یافته است. شاخص بنیه بذر با افزایش سطوح خشکی کاهش یافت و چون این شاخص تابعی از درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه می‌باشد دلیل هر کدام از این روند کاهشی در هر کدام از گزینه‌ها مورد بحث قرار گرفته است.

با بررسی روند تغییرات فاکتورهای مورد مطالعه می‌توان چنین برداشت نمود که در گونه مذکور، افزایش سطح شوری باعث کاهش در مقدار صفات مطالعه شده است و از آنجایی که جوانه‌زنی گونه مذکور در تیمار بالا با کاهش چشمگیری همراه بود بنابراین کشت این‌گونه در زمین‌های با شوری بالا پیشنهاد نمی‌گردد. همچنین در گونه مذکور، افزایش سطح خشکی باعث کاهش در مقدار صفات مطالعه

Archive of SID

www.SID.ir

شده است به گونه‌ای که این افزایش باعث تحول در روند تأثیرگذاری یون‌های موجود در محیط رشد گردید. از آنجایی که جوانه‌زنی گونه مذکور در تیمار بالا نیز مشاهده گردید بنابراین این گونه احتمالاً می‌تواند در مراتع خشک در امر احیا و توسعه مراتع مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

آذرنیوند،ح.، و م.ر.جوادی. ۱۳۸۲. بررسی اثر خشکی بر روی جوانه‌زنی دو گونه مرتعی از جنس آگروپایرون. بیابان، ۸(۲):۱۹۲-۲۰۵.

آذرنیوند،ح.، م.قربانی، و ح.جنیدی جعفری. ۱۳۸۶. بررسی اثر کلرور سدیم بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی Artemisia vulgaris و Artemisia scoparia. فصلنامه علمی، پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۴ (۳): ۳۵۲-۳۵۸.

دیانتی تیلکی،ق.ع.، م.نصیری، س.نوری، و س.ح.کابلی. ۱۳۸۴. اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی Aeluropus litoralis و Aeluropus lagopoides از چهار منطقه رویشی. فصل‌نامه علمی، پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۲(۳): ۳۳۵-۳۴۹.

زهتابیان،غ.ر.، ح.آذرنیوند، م.ر.جوادی، و ا.شهریاری. ۱۳۸۴. بررسی اثر تنش شوری برروی جوانه‌زنی دو گونه مرتعی از جنس آگروپایرون Agropyron afghanicum و Ag. Elongatom. مجله بیابان. ۱۰ (۲): ۳۰۱-۳۱۰.

رمضانی گسک،م.، م.تقوایی، م.مسعودی، ا.ریاحی، و ن.بهبهانی. ۱۳۸۷. ارزیابی اثرات تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کور (Capparis spinosa. L)، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۲(۴): ۴۲۰- ۴۱۱.

غلامی،پ.، ج.قربانی، ش.قادری، ف.سالاریان، و آ.کریم‌زاده. ۱۳۸۹. ارزیابی شاخص‌های جوانه‌زنی ماشک گرمسیری (Vicia monantha) در شرایط تنش شوری و خشکی، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۴(۱): ۱-۱۱.

قادری،ش.، ج.قربانی، آ.کریم‌زاده، ف.سالاریان، و پ.غلامی. ۱۳۸۸. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی ماشک گل خوشه‌ای (Vicia villosa)، اولین همایش تنش‌های محیطی در علوم کشاورزی دانشگاه بیرجند. ۸ الی ۹ بهمن.

کریمی،ق.، ح.حیدری شریف آباد، و م.ح.عصاره. ۱۳۸۳. اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی، استقرار گیاهچه و محتوای پرولین در گونه مرتعی Atriplex verrucifera. فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۲(۴) : ۴۳۲- ۴۱۹.

کوچکی،ع.ر.، ا.زند، م.بنایان اول، پ.رضوانی مقدم، ع.مهدوی دامغانی، م.جامی الاسلامی، و ر.وصال. ۱۳۸۶. اکوفیزیولوژی گیاهی، جلد ۱، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۴۵ صفحه.

محمودی،ع.، ح.بارانی، ا.سلطانی، و ع.سپهری. ۱۳۸۷. بررسی اثر تنش خشکی بر روی یونجه یکساله در مرحله جوانه‌زنی، مجله مرتع، ۲(۲): ۱۱۳- ۱۲۴.

Archive of SID
www.SID.ir

ناصری،ح.ر.، م.جعفری، س.ع.صادقی سنگدهی، ه.محمدزاده خانی، و م.صفاری‌ها. ۱۳۹۰. اثر شوری بر جوانه‌زنی و رشد گونهٔ قره داغ (Nitraria schoberi)، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۵(۱): ۸۱-۹۰.

نظامی،ا.، ج.نباتی، م.کافی، و م،محسنی. ۱۳۸۷. ارزیابی تحمل به شوری کوشیا (Kochia scoparia (L.) Schrad) در مرحله سبزشدن و گیاهچه تحت شرایط کنترل‌شده. مجله تنش‌های محیطی در علوم کشاورزی، ۱: ۷۷- ۶۹.

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

Ajmal Khan,M., M.Zaher Ahmed, and A.Hameed. 2006. Effect of salt and L-ascorbic acid on the seed germination of halophytes. Journal of Arid Environments., 67: 535-540.

Burke,I.C., W.E.Thomas, J.F.Spears, and J.W.Wilcur. 2003. Influence of environmental factor on after-ripened crowfoot grass (Dactyloctenium aegyptium) seed germination. Weed Sci., 51:342-347.

Fowden,L., T.Mansfield, and J.Stoddart. 1993. Plant Adaptation to Environmental Stress.Chapman and Hall, London.88 pp.

Gazanchian,A., N.A.Khosh kholgh sima. M.A.Maboobi, and E.Majidi Heravan. 2006. Relationship between emergence and soil water content for perennial cool-season grasses native to Iran. Crop Science, 46:544-553.

Guan,B., D.Zhou, H.Zhang, Y.Tian, and P.Wang. 2008. Germination responses of Medicago ruthenica seeds to salinity, alkalinity and temperature. Journal of Arid Environments, 73: 135-138.

Longenberger,P.S., C.W.Smith, P.S.Thaxton, and B.L.McMichael. 2006. Development of a screening method for drought tolerance in cotton seedlings. Crop Science, 46: 2104-2110.

Maguire,J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. 2: 176-177.

Marschner,H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants .Second reprint. Academic Press. 674pp.

Mauromicale,G., and P.Licandro. 2002. Salinity and temperature effects on germination, emergence and seedling growth of global Artichok. Agronomie, 22: 443- 450.

Munns,R.M.T. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. Annu.Rev. Plant Biol.,59: 651- 681.

Okcu,G., M.D.Kaya, and M.Atak. 2005. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (Pisum sativum L.). Turkian Journal of Agriculture and Forestry, 29: 237-242.

Sharma,A.D., M.Thakur, M.Rana, and K.Singh. 2004. Effect of plant growth hormones and abiotic stresses on germination, growth and phosphates activities in Sorghum bicolor L. Moench seeds. African Journal of Biotechnology. 3: 308-312.

Archive of SID

www.SID.ir

Springer,T.L. 2005. Germination and early seedling growth of chaffy-seeded grasses at negative water stress. Crop Science. 45: 2075-2088.

Tester,M., and R.Davenport. 2003. Na+ tolerance and Na+ transport in higher plants. Ann. Bot., 91: 503–512.

Turk,M.A., A.R.M.Tahawa, and K.D.Lee. 2004. Seed germination and seedling growth of three lentil cultivars under moisture stress. Asian Journal of Plant Sciences, 3: 394-397.

Van-de-Venter, A. 2001. Seed vigor testing. ISTA new bull, 122:12-14.

Weisz,P.R., R.F.Denison, and T.R.Sinclair. 1985. Response to drought stress of nitrogen fixation (acetylene reduction) rates by field grown soybean. Plant physiol. 78: 525-530.

Willenborg,C.J., J.C.Wildenman, A.K.Miller, B.G.Rossnagel, and S.J.Shirtliffe. 2005. Oat germination characteristics differ among genotypes, seed sizes and osmotic potential. Crop Science, 45:2023-2029.

Archive of SID

www.SID.ir