مطالعه اثرات شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی در گونه‌های اسپرس و یونجه

ساسان فرهنگیان کاشانی[۱]* و علی اشرف جعفری[۲]

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۱۶ – تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۴

چکیده

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف شوری بر جوانه‌زنی گونه‌های *Medicago sativa* و *Onobrichis sativa* آزمایشی در قالب فاکتوریل با پایه طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار با پنج سطح شوری (شامل غلظت‌های صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰،۳۰۰ میلی‌مولار) با استفاده از کلراید سدیم و کلسیم انجام شد. از هر گونه گیاهی دو ژنوتیپ انتخاب و به منظور بررسی خصوصیات جوانه‌زنی، برای هر گونه آزمایشی مستقل در شرایط آزمایشگاهی در دستگاه ژرمیناتور انجام شد. داده‌ها ثبت و ویژگی‌های سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، طول گیاهچه، نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه (S/R)، شاخص بنیه بذر و وزن خشک گیاهچه تعیین گردیدند. نتایج حاصل از مرحله جوانه‌زنی با اعمال تنش شوری نشان داد که تفاوت بین تیمارهای شوری در تمامی صفات، در سطح یک درصد معنی‌داری بود. همچنین بین میانگین اسپرس و یونجه از نظر وزن خشک گیاهچه، نسبت S/R و طول ریشه‌چه در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت. در بررسی اثرات متقابل گونه در شوری، هر دو گونه در غلظت‌های بالای تنش، کاهش معنی‌داری را برای صفات سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، طول گیاهچه و شاخص بنیه بذر نشان دادند. از طرفی اسپرس و یونجه بیشترین تفاوت را از لحاظ وزن خشک گیاهچه و نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه بین کلیه صفات نشان دادند. بیشترین درصد جوانه‌زنی یونجه در سطح شوری متوسط (۱۰۰ میلی‌مولار) بدست آمد و بذرهای اسپرس در شرایط تنش شوری شدید (۳۰۰ میلی‌مولار) درصد جوانه‌زنی بهتری نسبت به یونجه داشتند.

واژه‌های کلیدی: شوری، خصوصیات جوانه‌زنی، یونجه *Medicago sativa* و اسپرس *Onobrichis sativa*.

۱- مربی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری، * نویسنده مسئول sfarhangian@yahoo.com

۲- دانشیار پژوهشی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

میلیون‌ها هکتار از اراضی در سراسر جهان شورتر از آن هستند که از نظر اقتصادی بتوان از آنها محصول بدست آورد. هر سال در نتیجه انباشته شدن نمک، زمین‌های بیشتری حاصلخیزی خود را از دست می‌دهند. مسائل شوری در کشاورزی محدود به نقاط خشک و نیمه خشک می شود. در این نقاط ریزش باران برای انتقال نمک‌ها از منطقه ریشه گیاه کافی نیست. این مناطق ۲۵ درصد سطح کل زمین را تشکیل می‌دهند (۱۰). از آنجایی که بخش‌های وسیعی از کشور ما دارای خاک‌های شور به خصوص کلرید سدیم است (۱۱). با توجه به این موضوع که پدیده جوانه‌زنی پلی میان حیات، از شکلی چون بذر به شکلی چون استقرار و تثبیت گیاه موردنظر است، بدین علت توجه به این موضوع از اهمیتی دو چندان برخوردار است، چرا که گیاهانی که در آبادانی کشور حائز اهمیت هستند با بهره‌جویی از خصوصیات مرتعی و خوشخوراکی، بیش از پیش توجه اذهان و افکار علاقه‌مندان به توسعه و گسترش را به خود جلب می‌کنند (۱۰).

تحقیقات بسیار زیادی در مورد واکنش گیاه یونجه در برابر شوری در مراحل جوانه زدن بذر و استقرار گیاهچه یونجه در حضور نمک طعام صورت گرفته است. تنوع قابل ملاحظه‌ای برای تحمل در برابر شوری در بین و داخل توده‌های یونجه وجود دارد، یونجه در مرحله جوانه‌زدن نسبت به شوری خاک حساس است، ولی بعد از رشد و نمو ریشه، سازش خاصی نسبت به شوری خاک از خود نشان می‌دهد. مس و هافمن[1] (۱۹۷۷) و مک کیمی و دوبرنز[2] (۱۹۷۸) تحمل در برابر شوری یونجه در مراحل جوانه‌زنی و گیاهچه را در محلول‌های غذایی تحت شرایط کنترل شده ارزیابی کردند. آنها نشان دادند، واریته‌های یونجه از نظر تحمل در برابر شوری در موقع جوانه زدن با هم متفاوت هستند.

نوبل[3] و همکاران (۱۹۸۴) نشان دادند که با افزایش تحمل در برابر شوری در بین و داخل توده‌های یونجه وزن خشک ریشه و ساقه، تعداد و طول ساقه اصلی نیز افزایش می‌یابد. معمولترین و آشکارترین اثر شوری، تأخیر در رشد است. گیاهان در محیط شور با دو عامل اصلی مواجه هستند؛ یکی املاح زیاد موجود در محلول خاک که پتانسیل اسمزی خاک را پایین می آورد و باعث کاهش جذب و کمبود آب در گیاه می‌شود (۲ و ۲۳).

این امر موجب اختلال در تقسیم سلول و بزرگ شدن سلول‌ها شده و تمام واکنش‌های متابولیکی گیاه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. دیگری زیادی یون‌های سدیم و کلر موجب کاهش جذب یون‌های ضروری از جمله پتاسیم، کلسیم، آمونیوم و نیترات شده و نیز از فعالیت آنزیم‌ها کاسته و ساختار غشا را بر هم می‌زند این اثرات سبب کاهش فعالیت‌های متابولیکی گیاه از جمله فتوسنتز شده و از رشد گیاهان در محیط‌های شور می‌کاهد (۷ و ۲۳). بعلاوه سبب کاهش و به تأخیر افتادن جوانه‌زنی، کاهش رشد اندام هوایی و کاهش تولید ماده خشک و گاهی

1 - Mass & Hoffman
2 - Mckimmie & Dobrenz
3 - Noble

Archive of SID

www.SID.ir

اوقات نابودی رستنی‌های مناطق خشک و نیمه خشک می شود.

از آنجایی که حساس‌ترین مرحله زندگی یک گیاه، مرحله جوانه‌زنی و زمانی است که گیاه هنوز به‌صورت گیاهچه است که اگر گیاه بتواند این مراحل را با موفقیت سپری کند، شانس زنده ماندن و استقرارآن زیاد است؛ لذا ضروری است که در رابطه با دامنه بردباری گیاهان به تنش‌های شوری خصوصاً در مراحل اولیه رشد و نمو مطالعاتی صورت گیرد؛ همچنان که در بسیاری از کشورهای دنیا این مطالعات شروع شده و ادامه دارد. اسپرس نیز از تیره حبوبات گرچه حدود صد گونه دارد، ولی تعدادی از آنها ارزش علوفه‌ای داشته و گونه زراعی آن *Onobrychis sativa* است که ارزش علوفه‌ای آن در حد یونجه است. سطح زیر کشت آن از یونجه بسیار کمتر، اما سازگاری آن به خشکی و عملکرد آن در زمین‌های کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر بارندگی قابل توجه است (۱۸). جوانه‌زنی مرحله اساسی و مهم در تاریخ زندگی تعداد زیادی از گیاهان می‌باشد و برای استقرار گیاهانی که در خاک شور به سر می‌برند، تحمل شوری در خلال مرحله جوانه‌زنی بحرانی است (۱۷)

اسپرس را می‌توان در زمین‌هایی که قادر به تولید یونجه و شبدر نیستند کشت کرد و محصول رضایت‌بخشی بدست آورد (۱۵). اگرچه اسپرس از نظر تولید نمی‌تواند جایگزین یونجه شود و در بهترین شرایط محصول آن کمتر از یونجه می‌باشد، اما مزایایی از قبیل مقاومت در برابر سرمای زمستانه، مقاومت در برابر خشکی، مقاومت در برابر سرخرطومی یونجه دارد. وست و تیلر[1] (۱۹۸۱) اختلافات معنی‌داری بین ۱۵ واریته شبدر در محلول خالص نمک کلرورسدیم با پتانسیل‌های اسمزی ۱۰- تا ۳۳۰- پاسکال گزارش کرده‌اند. در این آزمایش همبستگی بسیار کمی میان تحمل به نمک در مرحله جوانه‌زنی و مراحل بعدی رشد گزارش شده است. ردی و ورا[2] (۱۹۸۳) اعلام کردند که با افزایش غلظت کلرور سدیم، کلرور پتاسیم و سولفات سدیم جوانه‌زنی بذور ارزن به تأخیر افتاد و از طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به مقدار زیادی کاسته شد. امین‌پور و آقایی (۱۹۹۸) نیز ضمن بررسی اثرات شوری در مرحله جوانه‌زنی سه رقم یونجه اعلام کردند که با افزایش شوری سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش می‌یابد.

تحقیقات انجام شده در زمینه مقاومت به شوری گیاهان در ایران بیشتر روی گیاهان زراعی صورت گرفته است و در رابطه با گیاهان مرتعی تحقیقات کمتری صورت گرفته که لازم است در این زمینه تحقیقات وسیع و دامنه‌داری صورت گیرد. از طرفی با وجود شرایط فعلی از نظر خاک‌های شور و اقلیم نیمه خشک ایران، انجام تحقیقات آزمایشگاهی و زراعی با هدف انتخاب گونه‌های برتر برای کشت و کار در مراتع مختلف، موجبات داشتن مراتعی عالی و پایدار را فراهم می‌کند و دانش فنی بدست آمده در اجرای این گونه طرح‌ها، بدون شک می‌تواند راهگشای اجرای طرح‌های تحقیقاتی دانشگاهی و برون دانشگاهی متعدد

1 - West& Taylor
2 - Reddy & Vora

Archive of SID

www.SID.ir

در آینده باشد. هدف از انجام این تحقیق بررسی تحمل به شوری در گونه‌های مذکور و تعیین گونه‌های حساس و مقاوم می‌باشد تا بتوان گونه‌های متحمل به خشکی را شناخته و جهت اصلاح و احیاء مناطق شور معرفی شوند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی اثر شوری ناشی از کلرید سدیم و کلسیم بر جوانه‌زنی گونه‌های مرتعی اسپرس و یونجه در محل آزمایشگاه ژنتیک (گروه کشاورزی) دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری انجام شد. طرح مربوطه با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار به اجرا درآمد و به منظور اطمینان بیشتر از تعمیم نتایج به گونه مربوطه و همچنین انتخاب ژنوتیپ برتر، از هر گونه دو ژنوتیپ انتخاب گردید که مشخصات گونه‌های مورد آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

در این پژوهش اثرات درجات مختلف شوری ناشی از Nacl و $Cacl_2$ بر جوانه‌زنی بررسی شد. برای اعمال تنش شوری از محلول‌هایی با غلظت‌های شوری ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مول بر لیتر و از محلول صفر میلی‌مولار (آب مقطر) بعنوان شاهد در طرح استفاده شد (جدول ۲). در آبیاری اول از غلظت‌های مختلف شوری استفاده شد، ولی در آبیاری‌های بعدی که هر دو روز یکبار صورت می‌گرفت، فقط از آب مقطر برای ایجاد رطوبت استفاده شده است. نتایج جوانه‌زنی و پدیدار شدن گیاهچه هر روز یادداشت‌برداری و در جداول مربوطه ثبت شد، به‌طوری که شاخص جوانه‌زنی برای کلیه بذور خروج ریشه‌چه از بذر به اندازه ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد. صفات مورد اندازه گیری به شرح زیر هستند:

- آزمایش قوه نامیه بذر (درصد جوانه‌زنی)
- اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بر حسب میلی‌متر
- اندازه‌گیری وزن خشک گیاهچه بر حسب میلی‌گرم
- نسبت طولی ریشه‌چه به ساقه‌چه
- آزمایش سرعت جوانه‌زنی بر حسب تعداد بذر در روز
- آزمایش بنیه بذر یا انرژی رویشی بذر

۱۰۰×(طول گیاهچه × درصد جوانه‌زنی) = شاخص بنیه بذر

آزمایش جوانه‌زنی بذور در دستگاه ژرمیناتور به مدت ۱۸ روز تمام کنترل و در این مدت عملیات شمارش و ثبت بذور جوانه زده و نزده و آبیاری آنها با آب مقطر در شرایط استریل با دقت انجام شد. سرعت جوانه‌زنی نمونه‌های بذور بر اساس تساوی ریاضی ذیل توسط (ماگیور[1]، ۱۹۶۲) مشخص شده است:

1 - Maguire

Archive of SID

www.SID.ir

$$\text{سرعت جوانه زنی} = \frac{\text{تعداد گیاهچه های طبیعی در روز اول شمارش}}{\text{همان روز}} + \ldots + \frac{\text{تعداد گیاهچه های طبیعی در روز آخر شمارش}}{\text{روز آخر}}$$

در پایان آزمایش، داده‌های جمع‌آوری شده مورد آزمون یکنواختی بارتلت قرار گرفته و تجزیه و تحلیل آماری شدند، بدین صورت که با استفاده در قالب آزمایش فاکتوریل، تجزیه واریانس بر روی داده‌ها انجام شده و اثرات اصلی (گونه) بر سطوح شوری آزمون دانکن شدند. نرم‌افزارهای آماری مورد استفاده در این طرح، SAS وMinitab بود و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

جدول ۱- مشخصات ژنوتیپ‌های مورد آزمایش

ردیف	جنس	گونه	اکسشن	کُد	منشأ	قوه نامیه	وزن هزار دانه (گرم)
۱	*Onobrichis*	*Sativa*	۱۸۱	۱۱۲۲	کرج	۸۴	۲۱/۶
			۱۸۲	۱۱۳۲	کرج	۸۱	۲۲/۳
۲	*Medicago*	*Sativa*	Es-۰۴۴	۰۰۲۳	زرین شهر	۹۵	۲/۵
			Es-۰۴۵	۰۰۲۴	خوانسار	۹۳	۲/۷

جدول ۲- غلظت‌های نمکی و میزان نمک اعمال شده در مرحله جوانه‌زنی و رشد گیاهچه

میزان نمک (gL^{-1} ($Nacl+Cacl_2$)	غلظت نمک MML^{-1}
۰	شاهد
۸/۴۷	۱۰۰
۱۶/۹۵	۲۰۰
۲۵/۴۲	۳۰۰
۳۳/۹۰	۴۰۰

نتایج

درصد جوانه‌زنی

با بررسی نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳)، گونه‌های اسپرس و یونجه از لحاظ درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری ندارند، ولی برای سطوح مختلف شوری در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود (جدول ۳). همچنین اثر متقابل گونه در شوری نیز در سطح ۱٪ معنی‌دار شد، که با توجه به جدول ۴ با افزایش غلظت سطوح شوری (از ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌مولار)، درصد جوانه‌زنی کاهش چشم‌گیری داشته است که این خود نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین سطوح و اثر متقابل آن‌ها با دو گونه‌ی فوق است. اسپرس و یونجه در جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴) در یک گروه قرار گرفته و تفاوتی را بروز نمی‌دهند، از طرفی بعد از تیمار ۱۰۰ میلی‌مولار بیشترین تأثیر سطوح شوری بر درصد جوانه‌زنی گونه‌ها واضح است. با توجه به شکل۱، درصد جوانه‌زنی یونجه با میانگین ۷۳ درصد بیشتر از اسپرس با میانگین ۶۶ درصد است. میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ در شوری

Archive of SID

www.SID.ir

با استفاده از آزمون دانکن را مقایسه شدند (جدول ۴). نتایج نشان داد که سطوح مختلف شوری در دو گونه در گروه‌های مشترکی قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند و بیشترین درصد جوانه‌زنی در یونجه با تیمار شاهد به میزان ۹۳ درصد و کمترین آن در یونجه با تیمار ۳۰۰ میلی مولار (۱۱/۵ درصد) مشاهده می‌شود.

- سرعت جوانه‌زنی

بین دو گونه مورد نظر از نظر سرعت جوانه‌زنی تفاوتی مشاهده نشد، ولی از نظر سطوح مختلف شوری و اثر متقابل گونه در شوری اختلاف معنی‌دار با سطح یک مشاهده شد (جدول ۳). یونجه دارای سرعت جوانه‌زنی بیشتری نسبت به اسپرس بوده و با توجه به جدول ۴ می‌بینیم که با افزایش غلظت شوری، کاهش سرعت جوانه‌زنی در گونه‌ها مشهود است. همچنین سطوح مختلف شوری در سه گروه قرار گرفته‌اند. جدول ۵ نیز که مربوط به اثر متقابل ژنوتیپ در شوری است، عکس‌العمل گونه‌ها را نسبت به سطوح مختلف تیماری متغیر نشان داده و بیشترین سرعت جوانه‌زنی در سطح صفر میلی‌مولار (شاهد) گیاه یونجه (۲۹/۵) و کمترین میزان در تیمار ۳۰۰ میلی‌مولار یونجه (۰/۳۶) مشاهده می‌شود.

- طول ساقه‌چه

بین گونه‌ها از لحاظ طول ساقه‌چه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و سطوح مختلف شوری از نظر تأثیر بر رشد طول گیاه در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری را داشتند (جدول ۳). همچنین اثر متقابل گونه در شوری معنی‌دار نبود. همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، بر اساس نتایج آزمون چند دامنه‌ای دانکن با سطح احتمال ۵ درصد هر دو گونه از نظر طول محور ساقه در یک گروه قرار گرفته‌اند و سطوح مختلف شوری نیز با افزایش غلظت به سمت ۴۰۰ میلی‌مولار اختلافات رویشی را در هر دو گونه داشته است و سبب کاهش رشد شده است. از طرفی با توجه به جدول ۴، در تیمار شاهد هر دو گونه عکس‌العمل بیشتری را نسبت به فرایند رشد در شرایط شوری نشان داده‌اند، به‌طوری که میانگین‌هایی که در سطح شاهد قرار گرفته بودند در کلاسی جداگانه قرار گرفته‌اند. بیشترین طول ساقه‌چه در شکل ۲ مربوط به اسپرس در شرایط صفر میلی‌مولار است، ولی در تیمارهای ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار، یونجه از افزایش رشد بیشتری برخوردار است. با توجه به جدول ۵ بیشترین طول ساقه‌چه مربوط به اسپرس تحت تیمار شاهد ۲۷/۶ میلی‌متر و کمترین طول ساقه‌چه مربوط به اسپرس تحت تیمار ۳۰۰ میلی مولار ۴/۶۲ میلی‌متر است.

- طول ریشه چه

بین گونه‌ها و سطوح مختلف تیماری از نظر طول ریشه‌چه اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ مشاهده شد و اثر متقابل گونه در شوری معنی‌دار نیست (جدول ۳). بدین معنی که عکس‌العمل گونه‌ها نسبت به غلظت‌های متفاوت شوری معنی‌دار نبوده و اختلاف واضح و چشمگیری را نشان نداده‌اند. با توجه به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴، بیشترین میانگین طول ریشه را اسپرس و کمترین میانگین را یونجه دارد. تیمار شاهد نیز در گروهی مستقل از سطوح مختلف شوری قرار گرفت و با توجه به جدول تأثیر متفاوت تنش را در سطوح متفاوت شوری شاهدیم. با توجه به جدول ۵، در کلیه سطوح تیمار میزان رشد ریشه‌چه در اسپرس بیشتر از یونجه بوده است و بیشترین طول ریشه در گونه یونجه تحت تیمار شاهد (۳۲/۷ میلی‌متر) و حداقل رشد در یونجه تحت تیمار ۲۰۰ میلی‌مولار (۱/۴ میلی‌متر) مشاهده می‌شود (جدول ۵).

- طول گیاهچه

نتایج تجزیه واریانس در جدول۳ نشان داد که بین دو گونه اسپرس و یونجه از نظر طول گیاهچه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بین سطوح شوری نیز در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، ولی اثر متقابل گونه در شوری هیچ‌گونه اختلاف آماری نشان نداد. میانگین طول گیاهچه در اسپرس با ۳۸/۹ میلی‌متر بیشتر از میانگین طول گیاهچه در یونجه با ۲۹/۶ میلی‌متر بوده که با توجه به جدول ۴ دو گونه در دو گروه مستقل قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند. از طرفی جدول ۵ نشان می‌دهد که اسپرس در تیمار شاهد (۶۴/۶ میلی‌متر) بالاترین طول گیاهچه و در شرایط تنش (۳۰۰ میلی‌مولار) با میانگین (۷/۱ میلی‌متر) را به‌عنوان پائین‌ترین طول گیاهچه داشته است (جدول ۵) و دو گونه اسپرس و یونجه در شرایط شاهد دارای بیشترین میزان طول گیاهچه هستند.

- نسبت طول ساقه به ریشه (S/R)

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین گونه‌ها، سطوح شوری و اثر متقابل گونه در شوری اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۳). در دیاگرام نسبت طول ساقه به ریشه تفاوت زیاد این صفت را بین دو گونه می‌بینیم. در جدول ۵ یونجه با ۴/۲ نسبت به اسپرس با میانگین ۱ برتری دارد. در کلیه سطوح شوری نیز یونجه دارای S/R بالاتری نسبت به گونه دیگر بوده، به‌صورتی که در غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار نسبت ساقه به ریشه در یونجه در مقایسه با بقیه‌ی سطوح بسیار بالا است. آزمون دانکن گونه‌ها را در دو گروه جداگانه قرار داد و در گروه‌بندی سطوح شوری نیز تیمار ۲۰۰ میلی‌مولار در یک گروه جداگانه‌ای قرار گرفته و نسبت به دیگر سطوح تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد (جدول ۴). در بررسی اثر متقابل و واکنش گونه‌ها نسبت به غلظت‌های مختلف شوری، همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌گردد سطوح مختلف شوری در گونه اسپرس همگی در یک گروه قرار گرفته و هیچگونه تفاوتی را نشان نمی‌دهند، ولی در یونجه سطح۲۰۰ میلی‌مولار دارای کلاسی جداگانه بوده و نسبت ساقه به ریشه در این سطح ۸/۷ دارای بیشترین ارزش است که کمترین میزان S/R را اسپرس تحت تیمار ۱۰۰ میلی‌مولار (۰/۵) دارد. نتیجه این که با افزایش غلظت شوری در دو گونه میزان S/R بیشتر شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

- شاخص بنیه بذر

بین گونه‌ها و اثر متقابل آن‌ها با سطوح شوری هیچگونه تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد و تنها بین سطوح مختلف شوری، شاخص بنیه بذر تغییرات چشم‌گیری را نشان می‌دهد (جدول ۴). بیشترین شاخص را در شرایط صفر میلی مولار تیمار شاهد برای هر دو گونه ارزیابی می‌شود که میزان شاخص یونجه در این تیمار اندکی بالاتر از اسپرس است و با افزایش غلظت این شاخص سیر نزولی خود را نشان می‌دهد (شکل ۲). در جدول مقایسه میانگین دو گونه مشاهده شد که اسپرس با توجه به معنی‌دار نبودن بنیه بذر، نسبت به یونجه دارای میانگین بالاتری بوده ولی هر دو در یک گروه قرار گرفته‌اند. اما سطوح مختلف شوری در گروه‌های متفاوتی قرار گرفتند و تیمار شاهد با میانگین ۵۴/۷ نسبت به تیمار ۳۰۰ میلی‌مولار با میانگین ۴/۵ که در یک گروه مستقل قرار دارد، تفاوت چشم‌گیری را نشان می دهند و آنچه از جدول پیدا است سطوح مختلف از تیمار شاهد تا۴۰۰ میلی‌مولار سبب کاهش بنیه بذر گردیده‌اند (جدول ۴). با مطالعه عکس‌العمل گونه‌ها نسبت به شوری، یونجه تحت تیمار شاهد با میانگین (۵۵/۹) بیشترین شاخص و اسپرس تحت تیمار ۳۰۰ میلی‌مولار با میانگین (۴/۵) کمترین شاخص را دارد، در حالی که شاخص بنیه بذر یونجه در این سطح تیمار خشکی برابر صفر است (جدول ۵).

- وزن خشک گیاهچه

بین گونه‌ها و سطوح متفاوت شوری از نظر وزن خشک گیاهچه اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شد و اثر متقابل گونه در شوری نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۴). با مشاهده‌ی تغییرات وزن خشک گیاهچه بین گونه‌ها، تفاوت زیادی را از لحاظ وزنی مشاهده می‌کنیم به‌طوریکه در اسپرس بالاترین میانگین با ۸۲/۲ میلی‌گرم و در یونجه پائین‌ترین آن را با میانگین ۱۳/۷ میلی‌گرم شاهد هستیم که کلاس‌های متفاوتی را تشکیل داده‌اند. در سطوح متفاوت تنش نیز تیمارهای شاهد، ۱۰۰و ۲۰۰ میلی‌مولار در یک گروه مشترک قرار گرفته و تفاوت معنی‌داری را با هم نشان نمی‌دهند، اما تیمار ۳۰۰ میلی‌مولار بیشترین تأثیر را بر عملکرد گونه‌ها داشته است(جدول ۳). در تمامی سطوح، اسپرس با تفاوت زیادی در وزن خشک، بالاتر از یونجه ظاهر شده است و لازم به ذکر است که در سطح ۱۰۰ میلی‌مولار اسپرس بالاترین میانگین (۱۰۲ میلی‌گرم) و یونجه پائین‌ترین میانگین (۱۱/۲ میلی‌گرم) را از آن خود نموده‌اند. نتیجه این که در سطوح ۱۰۰ میلی‌مولار اسپرس و ۲۰۰ میلی‌مولار یونجه به‌ترتیب بیشترین و کمترین وزن خشک را مشاهده می‌کنیم.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثرات شوری بر روی صفات مورد مطالعه در مرحله جوانه‌زنی بذور *Medicago sativa* و *Onobrichis sativa* در ژرمیناتور

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	طول گیاهچه	نسبت ساقه به ریشه	شاخص بنیه بذر	وزن خشک گیاهچه
گونه	۱	۸۱/۹۴	۷۶/۱۴	۶۳/۱	۷۵۵ **	۶۸۶ *	۱۷/۹۹ **	۲۸۷	۵۳۰۱ **
شوری	۴	۵۴۳۹**	۱۲۵۵ **	۱۰۶۷ **	۲۷۳۲ **	۷۲۰۰ **	۳۹/۳۹ **	۵۷۴۹ **	۱۰۸۲ **
گونه در شوری	۴	۲۳۲۹ **	۹۴/۰۷ **	۹۸/۲	۱۹۹	۱۶۴	۳۹۲۴ **	۲۱۳	۱۰۴۸ *
خطا	۸۰	۹۶/۷۹	۶/۴۸	۴/۹۷	۵۹/۸۴	۸۰/۰۲	۱/۰۷	۴۵/۱۱	۵۴/۹۹
ضریب تغییرات	-	۱۳/۳۹	۵/۲	۸/۱۳	۲/۳۵	۱۶/۲۷	۱/۳۸	۸/۲۳	۹/۱۵

**و* = میانگین مربعات به ترتیب در سطح ۱و۵ درصد معنی دار هستند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات ساده و سطوح شوری بر روی خصوصیات جوانه‌زنی بذر در گونه‌های *Medicago sativa* و *Onobrichis sativa* در ژرمیناتور

فاکتورها	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	طول گیاهچه	نسبت ساقه به ریشه	شاخص بنیه بذر	وزن خشک گیاهچه
گونه‌ها								
اسپرس	۶۶/۸۹a	۱۰/۶۵b	۱۶/۶۶a	۲۲/۳۱a	۳۸/۹۶a	۱/۰۱b	۳۲/۴۷a	۸۲/۲۱a
یونجه	۷۳/۱۱a	۱۲/۹۶a	۱۶/۴۳a	۱۳/۱۹b	۲۹/۶۲b	۴/۱۹a	۲۶/۷۷a	۱۳/۷۵b
تیمارهای شوری								
شاهد	۸۸/۱۳a	۲۶/۰۷a	۲۷/۳۳a	۳۴/۸۸a	۶۲/۲۱a	۰/۹۷b	۵۴/۷۲a	۴۲/۹۴b
۱۰۰میلی‌مولار	۸۲/۷۵a	۱۰/۵۱b	۱۳/۳۲b	۱۱/۵۶b	۲۴/۹۰b	۱/۹۶b	۲۲/۱۶b	۴۱/۶۷b
۲۰۰میلی‌مولار	۶۰/۱۳b	۴/۵۳c	۸/۳۱c	۲/۹۸b	۱۱/۲۸c	۶/۲۵a	۸/۶۷c	۴۲/۹۲b
۳۰۰میلی‌مولار	۳۶/۳۸c	۲/۱۹c	۴/۶۲c	۲/۵۴b	۷/۱۷c	۱/۸۴b	۴/۵۶c	۶۳/۳۳a
۴۰۰میلی‌مولار	۳۰c	۰/۵۵c	-	-	-	-	-	-

در هر ستون میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابه می باشند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت معنی داری نیستند.

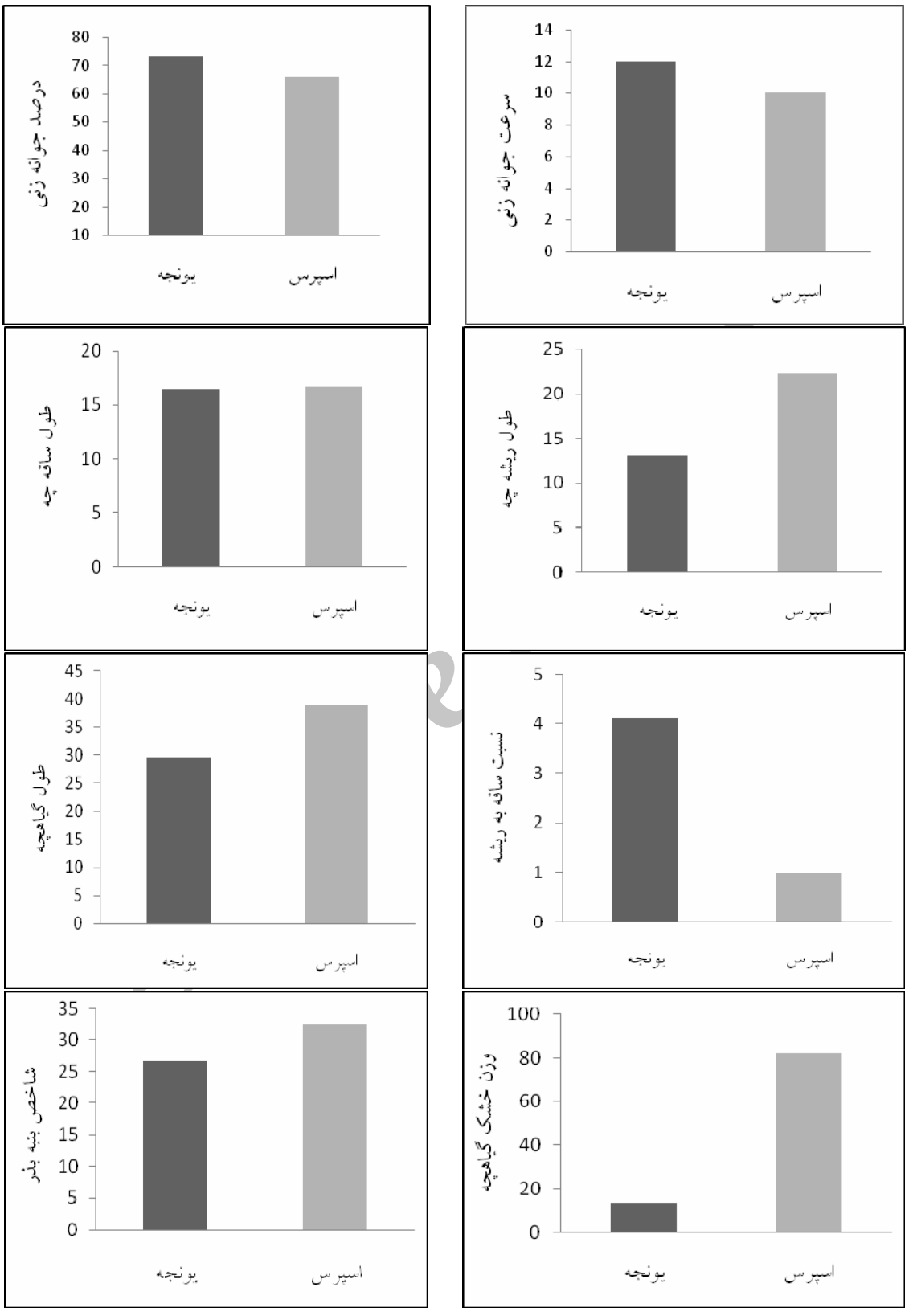
جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ در شوری بر روی خصوصیات جوانه‌زنی بذر در گونه‌های *Medicago sativa* و *Onobrichis sativa* در ژرمیناتور

فاکتورها	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	طول گیاهچه	نسبت ساقه به ریشه	شاخص بنیه بذر	وزن خشک گیاهچه
گونه در شوری								
اسپرس								
شاهد	۸۲/۵۰ ab	۲۲/۶۲ b	۲۷/۶۳ a	۳۷ a	۶۴/۶۳ a	۰/۷۵ b	۵۳/۵۳ a	۷۱/۵۰ bc
۱۰۰میلی مولار	۷۳/۱۳ ab	۸/۷۱ cd	۱۲/۵ bc	۲۴/۱ a	۳۶/۶۰ b	۰/۵۲ b	۳۱/۴۳ b	۱۰۲/۵۰ a
۲۰۰ میلی مولار	۵۵/۷۱ bc	۵/۸۷ cde	۷/۸۷ bc	۵/۹۵ b	۱۳/۸۲ c	۱/۳۶ b	۱۲/۲۹ c	۱۰۲/۵۰ ab
۳۰۰ میلی مولار	۶۱/۲۵ abc	۴/۰۱ de	۴/۶۲ c	۲/۵۴ b	۷/۱۷ c	۱/۸۵ b	۴/۵۷ c	۶۳/۳۳ c
۴۰۰ میلی مولار	۳۰ cd	۰/۵۵ e	-	-	-	-	-	-
یونجه								
شاهد	۹۳/۷۵ a	۲۹/۵۲ a	۲۷/۰۲ a	۳۲/۷۶ a	۵۹/۷۸ a	۱/۱۹ b	۵۵/۹۱ a	۱۴/۳۸ d
۱۰۰میلی مولار	۹۲/۳۸ a	۱۲/۳۱ c	۱۳/۷۴ b	۵/۳۱ b	۱۹/۰۵ bc	۲/۶۹ b	۱۷/۵۲ bc	۱۱/۲۵ d
۲۰۰ میلی مولار	۶۴ abc	۳/۳۴ de	۸/۵۲ bc	۱/۴۹ b	۱۰/۰۱ c	۸/۷۱ a	۶/۸۶ c	۱۵/۶۳ d
۳۰۰ میلی مولار	۱۱/۵ d	۰/۳۶ e	-	-	-	-	-	-
۴۰۰ میلی مولار	-	-	-	-	-	-	-	-

در هر ستون میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابه می باشند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت معنی داری نیستند.

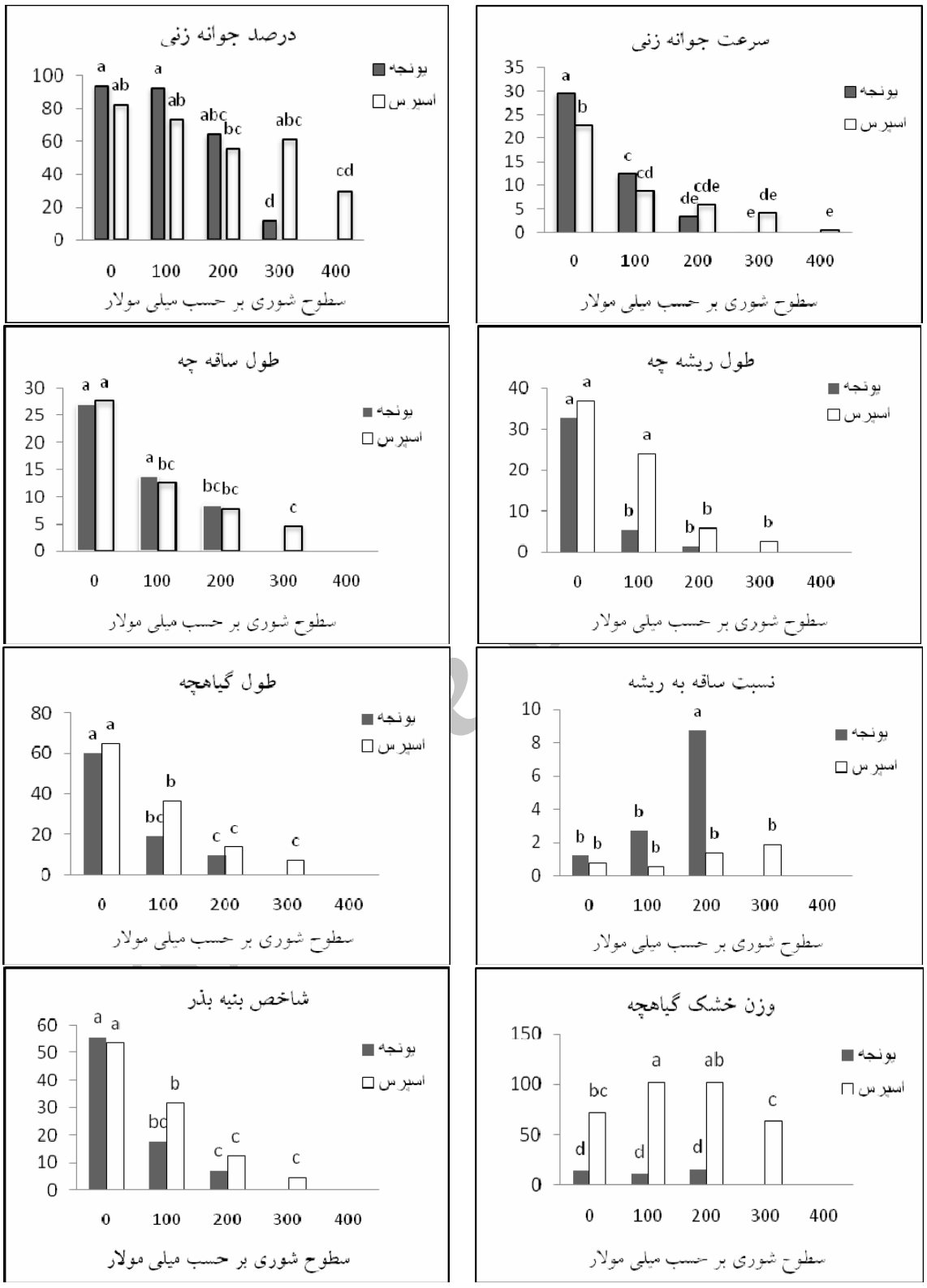
Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱: مقایسه لگوم‌ها از لحاظ خصوصیات جوانه‌زنی

www.SID.ir



شکل۲: اثرات متقابل گونه در شوری بر روی صفات مورد مطالعه در لگوم‌ها

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

– اثر تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه زنی

در این تحقیق، تأثیر غلظت‌های متفاوت از کلرید سدیم و کلسیم بر جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های مختلف نشان داد که در هر گونه جوانه‌زنی در محیط فاقد نمک (شاهد) سریع‌تر از سطوح دیگر صورت گرفت. نتایج اعمال تنش شوری در گونه‌های مورد نظر نشان داد که غلظت زیاد کلرید سدیم و کلسیم توانسته است، محیطی نامناسب برای جوانه‌زنی بذور فراهم کند، به‌طوری که مشاهده می‌شود با افزایش شوری، درصد و سرعت جوانه‌زنی در هر دو گونه تحت شرایط آزمایشگاه (ژرمیناتور) کاهش یافته است. نتایج تجزیه واریانس اسپرس و یونجه بیانگر اختلاف معنی‌دار بین سطوح تیماری و اثر متقابل گونه در شوری است، ولی بین میانگین گونه‌ها تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده نشد، در بررسی اثر متقابل گونه با سطوح شوری می‌بینیم که درصد جوانه‌زنی یونجه در سطح ۱۰۰ میلی‌مولار شوری (۹۳ درصد)، نسبت به شاهد (۹۴ درصد) آنچنان تنزلی نداشته در حالی که درصد جوانه‌زنی اسپرس در ۱۰۰ میلی‌مولار (۷۳ درصد) نسبت به شاهد (۸۲ درصد) کاهش بیشتری داشته است و این نشان‌دهنده مقاومت بیشتر یونجه در سطح ۱۰۰ میلی‌مولار نسبت به اسپرس در کمیت جوانه‌زنی است. اسمیت و دوبرنز[1] (۱۹۸۷) نیز ضمن اعلام کاهش درصد جوانه‌زنی بذرهای یونجه در شرایط شور بیان کردند که با افزایش سن بذرهای یونجه چه به صورت طبیعی و چه به صورت مصنوعی تحمل بذرها در مقابل افزایش شوری حاصل از NaCl (تا ۴۰۰ میلی‌مولار) در این مرحله کاهش می‌یابد. همچنین مکی[2] و همکاران (۱۹۸۷) نشان دادند که در یونجه زراعی افزایش شوری باعث کاهش درصد جوانه‌زنی بذرها می‌شود. مجیدی و جزایری (۲۰۰۶) در آزمایشی برای ارزیابی تحمل به تنش شوری در مرحله جوانه‌زنی اسپرس (*Onobrichis viciifolia* Scop) اعلام کردند با افزایش غلظت شوری درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است؛ همچنین محمدیان و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی واکنش ارقام یونجه به شوری در مرحله جوانه‌زنی، کاهش معنی‌دار درصد و سرعت جوانه‌زنی را در ارقام یونجه گزارش دادند که با نتایج حاصل از این آزمایش همسویی دارد.

– اثر تنش شوری بر رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه و طول گیاهچه

در گونه‌های مختلف مورد آزمایش و در محیط ژرمیناتور با افزایش غلظت‌های شوری روند کاهشی در رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه مشاهده می‌شود. تنش‌های شوری بر طول ریشه و ساقه متغیر بوده و تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. همچنین اثر متقابل گونه در شوری نیز در هر دو صفت معنی‌دار نبود. با افزایش شوری کاهش رشد به وضوح مشاهده شد، طول ریشه‌چه اسپرس در تیمار شاهد و شوری ۱۰۰ میلی مولار از طول ساقه‌چه بیشتر

1 - Smith & Dobrenz

2 - Makki

Archive of SID

www.SID.ir

بود، در صورتی کـه در تیمارهـای ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی مولار این روند بـرعکس شـد و میـانگین طول ساقچه به نسبت افزایش یافت. در یونجـه بجز تیمار شاهد، در بقیه تیمارهـا (۱۰۰ و۲۰۰ میلی‌مولار) میانگین طول ریشه‌چه نـسبت بـه ساقه‌چه کمتر بـود. بـه‌طـور کلـی بـا افـزایش شوری در هر دو گونه طول گیاهچه سیر نزولی داشت و اثر متقابل گونه در شوری معنـی‌داری نشد؛ بدین معنا که عکس‌العمل گونه‌ها نـسبت به تنش‌های مورد نظر تقریبا یکـسان و مـشابه بوده است. مشابه این تحقیق، منـابع مختلفـی کـاهش طـول گیاهچـه را در برابـر شـوری در گیاهان مختلف گـزارش کـرده‌انـد. ردی و ورا[1] (۱۹۸۳) اعلام کردنـد کـه بـا افـزایش غلظـت کلرور سدیم، کلرور پتاسیم و سـولفات سـدیم جوانه‌زنی بذور ارزن به تأخیر افتـاد و از طـول ریشه‌چه و ساقه‌چه به مقدار زیادی کاسته شد. عرب (۲۰۰۶) با مطالعه‌ی تنش‌های شوری بـر چنـد گیـاه مرتعـی از گونـه‌هـای مختلـف آگروپیرون و آتریپلکس، کاهش طول گیاهچـه را بـا افـزایش شـوری در محـیط ژرمینـاتور و گلخانه بـه اثبـات رسـانید. کـوچکی و ظریـف کتابی (۱۹۹۶) با بررسی اثر شـوری و خـشکی روی چند گونـه *Agropyron.elongatum*، *A. cristatum*، *A.desertorum*، *Bromus. tomentellus* و *Secale cereal* نتیجه گرفتنـد که با افزایش تـنش خـشکی و شـوری درصـد جوانه‌زنی، طول کلئوپتیـل، طـول ریـشه‌چـه و تعداد ریشه‌چه کاهش یافت.

– اثر تنش شوری بر نسبت ساقه به ریشه (S/R)

ریشه گیاهان بسیار متحمل‌تر از بخش هـوایی در برابـر شـوری اسـت و افـزایش شـوری در محیط رشـد، نـسبت S/R را تغییـر مـی‌دهـد، بنابراین به احتمال زیاد این امر یک ساز و کـار سازگاری در محیط‌های شـور مـی‌باشـد (۳۳ و ۳۴). تجزیـه واریـانس بـین گونـه‌هـا، سـطوح شوری و اثر متقابل آنها تفـاوت معنـی‌داری در سـطح ۱٪ را بـرای نـسبت S/R نـشان داد. میـانگین S/R در یونجـه نـسبت بـه اسـپرس بیشتر بود. در بررسـی اثـر متقابـل (شـکل ۲) نتایج نشان داد که از این لحاظ یونجه در تمام سطوح شوری نسبت به اسپرس برتری داشـته است. مشابه ایـن تحقیـق، امـین‌پـور و آقـایی (۱۹۹۸) ضمن بررسی اثرات شوری در مرحلـه جوانه‌زنی سه رقم یونجه اعلام نمودنـد کـه بـا افزایش شوری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش می‌یابد، البته طول ریشه‌چه بیشتر از ساقه‌چـه تحت تأثیر شوری کاهش یافـت. بـرخلاف ایـن تحقیق، عباسی و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی گونه *Aeluropus littoralis* نـشان داد کـه بـا افـزایش شـوری نـسبت S/R کـاهش یافـت. شکاری (۲۰۰۰) با بررسی اثر شـوری بـر روی ۱۸ رقم کلزا عنوان کرد که در کلیه ارقام، رشد ریشه‌چه کمتر از رشد سـاقه چـه تحـت تـأثیر شوری قرار گرفت. امیریان (۲۰۰۲) بـا بررسـی رقم سورگوم علوفه‌ای بیان کـرد شـوری باعـث کاهش S/R شد. جاویـل[2] و همکـاران (۱۹۸۳) اعلام کرده‌اند که در نخـود بـا افـزایش شـوری کاهش در اندازه ساقه از ریشه بیشتر است.

1 - Reddy & Vora

2 - Jawial

Archive of SID

www.SID.ir

– اثر تنش شوری بر شاخص بنیه‌ی بذر

اگرچه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گونه نبود با این حال، اسپرس میانگین شاخص بنیه بذر بیشتری را دارا بوده و شاهد کاهش این شاخص با افزایش غلظت‌های شوری هستیم. در مطالعه اثر متقابل گونه در شوری، شاخص بنیه بذر در تیمار شاهد اسپرس و یونجه به ترتیب با ۵۳/۵ و ۵۵/۹ بود که با بقیه سطوح متفاوت بود و با افزایش شوری در محیط رشد شاخص بنیه بذر با سرعت بیشتری در یونجه کاهش یافت به‌طوری که در تیمار ۲۰۰ میلی‌مولار این مقدار برای اسپرس و یونجه به ترتیب برابر با ۱۲/۲ و ۶/۸ بود. مشابه این نتایج، عرب (۲۰۰۶) در بررسی شاخص بنیه بذر در گونه‌های آگروپیرون و آتریپلکس کاهش این شاخص را با افزایش میزان شوری مشاهده و گزارش داد. همچنین تفاوت معنی‌دار شاهد با بقیه سطوح در تحقیق حاضر با نتایج این محقق در گونه آگروپیرون توجیه شد.

– اثر تنش شوری بر وزن خشک گیاهچه

تأثیر سطوح مختلف شوری بر روی کلیه گونه‌ها از نظر رشد گیاهچه منفی بوده و حالت عکس داشته است، بدین معنی که با افزایش غلظت میزان ماده خشک گیاهچه کاهش یافته است. با مطالعه جداول مربوط به اثرات متقابل، در اسپرس تفاوت بین تیمار شاهد با ۱۰۰ و۲۰۰ میلی‌مولار متفاوت بود ولی یونجه تا سطح ۲۰۰ میلی‌مولار تفاوت چندانی در وزن گیاهچه نسبت به شاهد نشان نداده است. اسادین و میاموتو[1] (۱۹۸۷) نیز با بررسی اثر شوری روی یونجه، اعلام نمودند که با افزایش شوری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه‌ها کاهش معنی‌داری یافت. اکرم قادری (۲۰۰۲) طی آزمایشی تأثیر چهار سطح شوری صفر، ۲-، ۴- و ۶- بار بر روی مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه چهار رقم شبدر از نظر وزن خشک کل گیاهچه تفاوت معنی‌داری گزارش کرد. این نتایج با نتایج خان[2] (۱۹۹۴) بر روی *Atriplex griffitti* و اونگار[3] (۱۹۹۶) روی *At.patula* و هوله[4] (۲۰۰۱) بر روی*Aster aurentianus* همسویی دارد. حاتمی (۲۰۰۵) نیز با بررسی اثر شوری بر ارقام کلزا اظهار داشت شوری وزن خشک ریشه را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد. از مجموع نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که:

الف) بذرهای اسپرس در شرایط تنش شوری شدید (۳۰۰ میلی‌مولار) درصد جوانه‌زنی بهتری نسبت به یونجه داشتند و برای سایر خصوصیات جوانه‌زنی نیز تحمل بیشتری نسبت به یونجه نشان دادند.

ب) در هر دو گونه طول ریشه‌چه نسبت به سایر صفات از حساسیت بالاتری نسبت به تنش شوری برخوردار بود و به همین ترتیب با افزایش تنش شوری نسبت ساقه به ریشه در هر دو گونه افزایش یافت که روند افزایشی در یونجه بمراتب بیشتر بود. ج) در اسپرس میانگین شاخص بنیه بذر و وزن گیاهچه در کلیه سطوح شوری نسبت به یونجه بیشتر بود که علت آن بالاتر بودن وزن هزار دانه در اسپرس می‌باشد.

1 - Assadian & Miyamoto

2 - Khan
3 - Ungar
4 - Houle

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1. Abbasi, F., R. Khavarinejad., A. Koochaki & H. Fahimi, 2002. The effect of salinity stress on growth particular and physiological prospects of Aeluropus littoralis species. Desert magazine. (in Persian).
2. Abdolzadeh, A., S. Kazuto & K.Chiba, 1998. Effect of salinity on growth and ion content in Lolium multiflorum, L. perenne and Festuca arundinacea Jour. Jap. Soc. Reveget. Tech, 23: 161-169.
3. Aminpoor, R. & M.J. Aghaei, 1998. The study of the effect of salinity on germination of Medicago cultivars. Papers abstract of 5th Agronomy and plant breeding congress in Iran. Karaj. (in Persian).
4. Amirian, A., 2002. The study of effect salinity on prussic acid (HCN) concentration of forage sorghum (Var. speed feed). MA. Thesis. Gorgan University. (in Persian).
5. Arab, F., 2006. The study of the effect of salinity on germination and growth of many Rangeland species in qualification of In vitro and In vivo. MA. Thesis. Tehran University. (in Persian).
6. Assadian, N. W. & S. Miyamoto, 1987. Salt effects on alfalfa seedling emergence. Agron.Jour. 76: 710-714.
7. Greenway, H. & R. Munns, 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. AnnRev. Plant physiol. 31: 149-190.
8. Hasson, E. & A. Polajakoff-Mayber, 1980. Germination of pea seeds exposed to salinity stress. Isr. Jour. Bot. 29: 98-104.
9. Hatami, D., 2005. The study of the effect of salinity on physiological characteristics of rape seed cultivars in growth of flowering, MA. Thesis. Agronomy group. Tehran University. (in Persian).
10. Heidari Sharif Abad, H., 2001. Plant and Salinity. Propagation of research institute of forests and rangelands. Tehran. Iran. (in Persian).
11. Hosseini, S. A., 1994. The study of Auto Ecology puccinella distance in salinity and alkaline habitat in North of Gorgan. MA. Thesis. Rangeland and watershed management collegial of Gorgan. PP.126. (in Persian).
12. Houle G., L. Morel, C.E. Reynolds & J. Siegel, 2001. The effect of salinity on different developmental stages of an endemic annual plant, Aster laurentianus. Amer. Jour. Bot. 88: 62-67.
13. Iran natural resources Gene bank. Alborz research complex. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran. (in Persian).
14. Jawial, O.W., S. B. Hambies & K. Mehta, 1983. Effects of salinity on germination and seedling growth of chickpeas. Inter. Chicpea Newsl. 9: 15-16.
15. Karimi, H., 1990. Medicago. Tehran university press. PP. 1-53. (in Persian).
16. Katembe, W.J., I.A. Ungar & J. P. Mitchel, 1998. Effect of salinity on germination and seedling growth of two Atriplex species (Chenopodiaceae). Annals of Botany. 82: 167175.
17. Khan, M. A. & Y. Rizvi, 1994. Effect of salinity, temperature and growth regulation and early seedling growth of Atriplex griffithii. Can. Jour. Bot. 72: 475-479.
18. Koch, D.W.A., D. Detzenko & G.O. Hinze, 1972. Influence of three wetting systems on the yield. Water use efficiency and forage quality of sainfoin. Agron.Jour. 64: 463-467.

Archive of SID

www.SID.ir

19. Koochaki, A. & H. Zarif ketabi, 1996. Determining of temperature of optimum germination and study of the effect of salinity and drought on many Rangeland species. Desert magazine. (in Persian).
20. Maguire, J. D., 1962. Speed of germination: in selection and evaluation for seedling vigour, Crop Sci. 2: 176-177.
21. Majidi, M.M. & M.R. Jazayeri, 2006. The investigation of tolerance to salinity stress in germination stage of Onobrichis viciifolia scop. 9th Agronomy and plant breeding congress Iran, Tehran- Pardis University, PP. 554. (in Persian).
22. Makki, Y. M., O. A. Tahir & M. I. Asif, 1987. Effect of drainage water on seed germination and early seeding growth of five group species. Biological wastes 2: 133-137.
23. Marschner, H., 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press London.
24. Mass E.V. and G.J. Hoffman. 1977. Grop salt tolerance Current assessment. Jour Irrig. Drainage. Div.103:115-134.
25. McKimmie, T. & A.K. Dobrenz, 1987, A method for evaluation of salt tolerance during germination, emergence, and seedling establishment. Agron. Jour. 79: 943-945.
26. Mohammadian, R., M. Valizadeh, H. Monirifar & S. Aharizad, 2006. The study of response of Medicago Species to salinity in germination stage. 9th Agronomy and plant breeding congress Iran, Tehran- Pardis University, PP. 476. (in Persian).
27. Mozafar, A. & J. R. Goodin, 1986. Slat tolerance of two differently drought tolerant wheat genotypes during germination and early seedling growth Plant Soil. 96:303-316.
28. Noble, C. L., G. M. Halloran & D.W. West, 1984. Identification and selection for salt tolerance in lucerne (Medicago Sativa). Aust. Jour. Agric. Res. 35:239-252.
29. Reddy, M. P. & A. B. Vora, 1983. Effect of salinity on germination and free proline content of Bara seedlings proceedings of the Indian National Science Academy, B.49:702-705.
30. Shalhevet, J., M. G. Huck & B. P. Schroeder, 1995. Root and shoot growth responses to salinity in maize and soybean. Agron. Jour. 87: 512-516.
31. Shekari, F., 2000. The study of the effect of salinity on physiologic particular of rape seed cultivars. Ph.D. Tabriz University. (in Persian).
32. Smith, S. & A. H. Dobrenna, 1987. Seed and salt tolerance at germination in alfalfa. Crop Sci. 27: 1053-1056.
33. Snapp, S. S. & C. Shenman, 1992. Effects of salinity on root growth and death dynamics of tomato (Lycopersican esculentum L.). Newphytol. 121: 71-77.
34. Soliman, M. F., 1988. Effect of salinity on growth and micronutrient composition of corn plants. Agro Chem. 32: 337-342.
35. Ungar, I.A., 1996. Effect of salinity on seed germination, growth and ion accumulation of Atriplex patula. Am: J. Botany 83: 604-607.
36. West, D. W. & A. Taylor, 1981. Germination and growth of cultivars of Trifolium subterraneum in the presence of sodium chloride salinity. Plant Soil. 62:221-230.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of salinity on seed germination of *Medicago sativa* and *Onobrychis sativa*

S. Farhangian Kashani [1]* & A. A. Jafari[2]

Received: 7 October 2008, Accepted: 25 June 2009

Abstract

This research was conducted to determine the salinity effects on seed germination characteristics in two species of *Medicago sativa* and *Onobrychis sativa*. For each species two genotypes were used by using a factorial experimental design including five salinity levels of 0,100, 200, 300 and 400 Mm NaCl and $CaCl_2$ treatments. The treated seeds were assessed in laboratory conditions. Data were recorded and analyzed for percentage and speed of germination, length of root and shoot, seedling length; shoot to root ratio (S/R), vigour index and seedling dry weight. The results showed significant differences among salinity treatments for all of traits and between two species for speed of germination, length of root and shoot, seedling length under higher levels of salinity stresses. Species by salinity interaction effects were significant for speed of germination, length of root and shoot, seedling length and vigour index, indicating of different response of species for higher level of salinity stress. The higher variation between two species was obtained for seedling dry weight and R/S ratios. The higher values for germination percent were obtain in Lucerne in 100 Mm salinity. In sever stress (300 Mm), the sainfoin had higher values for germination percent.

Key words: salinity, germination, *Medicago sativa*, *Onobrychis sativa*.

Archive of SID

1 - Senior Expert, Islamic Azad University, Shahr-E-Rey Branch, *Corresponding author: sfarhangian@yahoo.com

2 - Associated Professor, Research Institute of Forests and Rangelands

www.SID.ir