

بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه زنی سه گونه مرتعی^۱

علی تیموری^۲ محمد رضا مقدم^۳ حسین حیدری شریف آباد^۴ محمد جعفری^۵ حسین آذرنیوند^۶

چکیده

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی سه گونه *Salsola rigida*، *Salsola dendroides* و *Salsola richter* از نظر جوانه زنی نسبت به تنش شوری و تعیین مقاوم‌ترین گونه انجام شد. هر سه گونه مورد آزمایش از خانواده اسفناجیان بوده و برای تعلیف دام و احیای مناطق خشک و نیمه خشک مناسب هستند. این بررسی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار صورت گرفت، تیمارهای آزمایشی شامل سه گونه مرتعی ذکر شده در بالا و سیزده سطح مختلف محلول آب شور محتوی کلرور سدیم خالص، با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰، ۵۵۰ و ۶۰۰ میلی مولار بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که دو گونه *S. dendroides* و *S. rigida* در مرحله جوانه زنی نسبت به گونه *S. richteri* مقاومت بیشتری به شوری داشتند، به طوری که این دو گونه تا سطح شوری ۶۰۰ میلی مولار شوری جوانه زنی داشتند در صورتی که گیاه *S. richteri* فقط تا سطح شوری ۳۵۰ میلی مولار جوانه زنی نشان داد. در هر سه گونه مورد آزمایش با افزایش شوری از درصد و سرعت جوانه زنی کاسته شد و بالاترین درصد و سرعت جوانه زنی در حداقل مقدار شوری اتفاق افتاد. افزایش شوری تا سطح ۲۰۰ میلی مولار تأثیری بر طول ریشه‌چه گونه *S. dendroides* نداشت. ولی در گونه *S. rigida* با افزایش شوری تا سطح ۵۰ میلی مولار بر طول ریشه‌چه افزوده شد و با افزایش دوباره شوری از طول ریشه‌چه کاسته شد. در گونه *S. richteri* نیز با افزایش شوری از طول ریشه‌چه کاسته شد. بنابراین گونه *S. richteri* نسبت به دو گونه دیگر به شوری در مرحله جوانه زنی حساس‌تر است.

واژه‌های کلیدی: اسفناجیان، تنش شوری، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، کلرور سدیم، میلی مولار.

۱- تاریخ دریافت: ۸۲/۶/۲۹، تاریخ پذیرش: ۸۳/۷/۲۷

۲- فارغ‌التحصیل کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه تهران (E_mail: Teimouri_a@yahoo.com)

۳- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۴- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

۵- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۶- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

شوری و مبارزه با آن از مسائلی است که بشر از هزاران سال پیش تا کنون با آن دست به گریبان بوده است. اهمیت این مسئله بخصوص در اواخر نیمه اول قرن بیستم به طور جدی آشکار شد، یعنی درست مصادف با زمانی که بشر به زمین‌های زراعی بیشتر برای تامین غذا نیاز مبرم پیدا کرد (۲). در حال حاضر استفاده از ارقام مقاوم به شوری یکی از مهم‌ترین روش‌های موثر در بهره‌برداری و افزایش عملکرد در زمین‌های شور و کم شور نواحی خشک و نیمه خشک جهان به حساب می‌آید. در مناطق شور، مقاومت به شوری در تمامی مراحل زندگی گیاه اهمیت دارد و بدیهی است اولین مرحله، مرحله جوانه‌زنی است. اصولاً هر گیاه که بتواند در این مرحله مقاومت بیشتری نشان دهد خواهد توانست دوره اول رویش را موفق‌تر پشت سر بگذارد. بررسی مقاومت نسبی گیاهان به شوری در مرحله جوانه‌زنی برای اولین بار در سال ۱۸۹۸ میلادی گزارش شده است (۱۳).

در مناطق شور، علاوه بر غلظت شوری، بعضی از یون‌های تشکیل دهنده خاک‌های شور نیز می‌توانند باعث کاهش جوانه‌زنی شوند. تحقیقات نشان می‌دهد که با افزایش غلظت آنیون‌های کلرور، سولفات و نترات درصد جوانه‌زنی به شدت کاهش می‌یابد (۷) که می‌توان آن را به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی محلول از یک سو و افزایش سمیت یون‌های موجود در محلول از طرف دیگر دانست (۴).

شوری و خشکی خاک برای کشور ما مسأله مهمی است. زیرا نه تنها قسمت اعظم خاک کشور ما دچار این عارضه است، بلکه دامنه آن نیز در حال توسعه می‌باشد. از آنجایی که جمعیت کشور روز به روز در حال افزایش است نیاز به بالابردن سطح زندگی مردم، مبارزه با فقر و گرسنگی و لزوماً ایجاد محیط سالم برای زندگی ایجاب می‌کند، تا راه‌های استفاده از گیاهان مناسب با شرایط موجود اقلیمی و اقدامات لازم در زمینه‌های اصلاح خاک با در نظر گرفتن تحمل گیاهان نسبت به شوری به عمل آید. به این منظور با توسعه کشت و بالا بردن سطح تولید علوفه

که تاثیر اساسی در بخش دامداری، صنایع غذایی و سایر صنایع جنبی و تقویت زیر ساخت‌های روستاها دارد، از مهاجرت روستاییان به شهرها جلوگیری خواهد شد (۵). در زمینه مساحت مناطق تحت تاثیر شوری در ایران برآوردهای مختلفی صورت گرفته است. در سال ۱۹۹۷ مساحت مناطق تحت تاثیر شوری ایران را ۲۷/۱ میلیون هکتار (تقریباً ۱۶/۵ درصد) تخمین زده‌اند (۳). هالوفیت‌ها گیاهانی هستند که توانایی رشد و تکمیل چرخه زندگی‌شان را در خاک‌های تحت تاثیر نمک دارا می‌باشند، تعدادی از جنس‌های هالوفیت از لحاظ مقاومت به خشکی در مناطق خشک و نیمه خشک جزء رستنی‌های مهم به شمار می‌روند. استفاده عمده هالوفیت‌ها به صورت علوفه برای دام در این مناطق است و همچنین این گیاهان در حفظ آب و خاک مناطق حساس بسیار حایز اهمیت می‌باشند. با توجه به این که مدیریت اراضی شور از طریق زهکشی یا استفاده از سیستم‌های آبیاری پیشرفته اغلب هزینه‌های هنگفتی را نیاز دارد، لیکن استفاده از گیاهان مرتعی متحمل به شوری یکی از راه‌های بسیار موثر اقتصادی در احیا و اصلاح اراضی شور می‌باشد (۸). شوری یکی از فاکتورهای مهمی است که تاثیر زیادی بر روی جوانه‌زنی بذور هالوفیت‌ها، استقرار آنها، مقدار جذب و طول ریشه می‌گذارد. هر چند که نحوه اثر شوری بر روی این فرآیندهای مهم هنوز معلوم نشده که ناشی از اثر اسمزی یون‌هاست یا ناشی از تاثیر اختصاصی یون‌هاست. ولی نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان می‌دهد که تاثیر شوری NaCl ترکیبی از اثر اسمزی و اثر اختصاصی یونهاست (۱۰). آنگار^۱ (۱۹۹۶) اظهار نمود که وقتی نمک وارد بافت‌های داخلی بذر می‌شود، پتانسل آب درون بذر را کاسته و جذب آب را افزایش می‌دهد. بهر حال نمک وارد شده به داخل بذر می‌تواند اثرات سمی بر روی بافت‌ها بگذارد و قابلیت جوانه‌زنی را بکاهد. جوانه‌زنی به معنای ظهور ریشه چه و ساقه چه و طویل شدن آنها و تخصیص مواد غذایی ذخیره به محور جنین، جزو اولین مراحل زندگی گیاه می‌باشد و نقش تعیین‌کننده‌ای در استقرار

^۱-Ungar

گیاهچه دارد. در واکنش به تنش شوری، جوانه زنی یکی از بحرانی‌ترین و حساس‌ترین مراحل رشد و نمو به شمار می‌رود. جوانه زنی ضعیف در خاک‌های شور باعث استقرار کم و تولید ضعیف محصول می‌شود (۱). متاسفانه در ایران بر روی هالوفیت‌ها به خصوص جنس سالسولا مطالعات اختصاصی زیادی انجام نشده است. گونه‌هایی که در این آزمایش استفاده شده چند ساله و از خانواده اسفنجیان بوده و برای تعلیف دام و احیای مناطق خشک و نیمه خشک مناسب هستند. هدف از انجام این تحقیق بررسی و مقایسه اثر تنش شوری بر جوانه زنی بذرهای سه گونه سالسولا و تعیین مقاومت آنها به شوری بود.

مواد و روش‌ها

قبل از کاشت بذرهای مورد نظر جهت اطمینان، قوه نامیه بذور، تعیین گردید، برای تعیین قوه نامیه بذور از روش بین کاغذ^۱ که روشی استاندارد بوده و به اختصار B.P نامیده می‌شود، استفاده شد.

به منظور بررسی واکنش عوامل مهم جوانه زنی گونه‌های مورد نظر به تنش شوری ناشی از کلوروسدیم (NaCl)، این تحقیق در محل آزمایشگاه اصلاح درختان جنگلی و کنترل بذر دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، در آذر ماه سال ۱۳۸۰ اجرا شد. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار انجام شد، تیمارهای آزمایشی شامل بذور تازه سه گونه مرتعی یعنی *S. rigida*، *S. richteri* و *S. dendroides* تهیه شده از مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان سمنان و سبزه سطح مختلف شوری محتوی کلرور سدیم، با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰، ۵۵۰ و ۶۰۰ میلی مولار بود. قبل از آغاز آزمایش بذرهای گونه‌های مورد نظر ضد عفونی شدند. سپس تعداد ۲۰ عدد بذر از هر گونه گیاهی روی کاغذ صافی داخل پتری دیش‌هایی با قطر ۹۰ میلی‌متر و ضخامت ۱۵ میلی‌متر که

قبلاً در آون ۱۱۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت استریل شده بودند قرار گرفتند (۶ و ۹). به هر پتری دیش ۵ میلی‌لیتر محلول با غلظت مشخص اضافه شده و سپس پتری دیش‌ها به داخل ژرمیناتور با درجه حرارت 25 ± 1 درجه سانتیگراد با ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی منتقل گردید (۱۱) که درجه حرارت مناسب برای جوانه زنی گیاه *Salsola* است، ضمناً این گونه‌ها نیازی به پیش تیمار ندارند. شمارش بذرهای جوانه زده به صورت روزانه و در ساعات معینی از روز انجام گرفت، هنگام شمارش، بذرهایی که طول ریشه چه آنها حداقل به ۲ میلی‌متر رسیده بود بذور جوانه زده تلقی شد. شمارش تا زمانی ادامه یافت که افزایشی در تعداد بذور جوانه زده مشاهده نشد و این حالت به مدت سه روز متوالی ثابت ماند. در آخرین روز شمارش، کلیه گیاهچه‌های درون هر ظرف پتری برای اندازه‌گیری طول ریشه چه و ساقه چه خارج شدند. در اندازه‌گیری طول ریشه چه و ساقه چه گیاهچه‌های جوانه زده در هر تیمار، از خط کش میلیمتری استفاده شد. به این منظور ابتدا گیاهچه بر روی سطح صافی قرار داده شد و خمیدگی ریشه چه و ساقه چه آن باز شده و طول ریشه چه از انتهای آن، تا محل اتصال به بذر و طول ساقه چه از محل اتصال به برگ‌های لپه‌ای تا محل خارج شدن از بذر محاسبه گردید (۱).

داده‌های حاصل از شمارش بذور جوانه زده در آخرین روز شمارش، برای محاسبه شاخص‌های زیر استفاده شدند:

الف) درصد جوانه زنی: در آخرین روز شمارش محاسبه گردید.

ب) سرعت جوانه زنی: برای اندازه‌گیری سرعت جوانه زنی، از روز اول به مدت نه روز، به طور روزانه بذور جوانه زده شمارش شدند. به منظور تعیین سرعت جوانه زنی از فرمول ماگویر^۲ استفاده گردید (۱۲).

$$Rs = \sum_{i=1}^n Si / Di$$

RS = سرعت جوانه زنی،

Si = تعداد بذور جوانه زده در هر شمارش،

Di = تعداد روز تا شمارش n ام،

n = تعداد دفعات شمارش.

بر روی داده‌های حاصل از صفات مختلف جوانه‌زنی شامل: درصد و سرعت جوانه زنی، طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه توسط نرم افزار Minitab تست نرمالیتیه و تبدیل داده انجام گردید و سپس با بهره‌گیری از نرم افزار SAS و MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. در رسم نمودارها و جداول نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج

درصد جوانه زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین گونه‌های مورد آزمایش از نظر درصد جوانه زنی در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. شوری بر روی جوانه‌زنی اثر معنی‌داری داشت ($P < 0.001$). به طوری که با افزایش شوری از محلول شاهد به سمت محلول ۶۰۰ میلی مولار درصد جوانه زنی کاهش یافت. اثر متقابل گونه گیاهی و شوری نیز در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱). آزمون مقایسه میانگین‌ها نشان داد که دو گونه *S. rigida* و *S. dendroides* از لحاظ درصد جوانه زنی اختلاف معنی‌داری ندارند، ولی گونه *S. richteri* با دو گونه دیگر تفاوت معنی‌داری دارد (جدول ۲).

با توجه به شکل (۱)، ملاحظه می‌شود که گونه *S. richteri* نسبت به دو گونه دیگر از لحاظ درصد جوانه زنی بیشتر تحت تأثیر تنش شوری قرار گرفته است.

سرعت جوانه زنی

بین گونه‌های مورد آزمایش از لحاظ سرعت جوانه زنی در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). اثر متقابل گیاه و شوری نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده است. جدول (۲)، نشان می‌دهد که بین دو گونه *S. dendroides* و *S. rigida* از لحاظ سرعت جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و کمترین مقدار

سرعت جوانه‌زنی را گیاه *S. richteri* به خود اختصاص داده است و بیشترین سرعت جوانه زنی مربوط به دو گونه *S. rigida* و *S. dendroides* است.

با افزایش شوری سرعت جوانه زنی کاهش می‌یابد و گیاه *S. richteri* بیشتر تحت تنش شوری قرار گرفته است (شکل ۲).

طول ریشه چه

نتایج حاصله از تجزیه واریانس داده‌ها جدول (۱) نشان می‌دهد که بین گونه‌های مورد آزمایش از لحاظ طول ریشه‌چه در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین سطوح مختلف شوری اثر معنی‌داری ($P < 0.001$) بر طول ریشه‌چه داشته است. اثر متقابل شوری و گیاه نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده است. شکل (۳)، نشان می‌دهد که طول ریشه‌چه گیاه *S. rigida* تا سطح ۵۰ mM با افزایش شوری زیاد می‌شود ولی از سطح شوری ۵۰ mM به بعد روند کاهشی دارد. همچنین شوری تا سطح ۲۰۰ mM اثر معنی‌داری بر طول ریشه‌چه گیاه *S. dendroides* نداشته است. با توجه به جدول (۲)، ملاحظه می‌شود که گیاه *S. dendroides* در بین سه گونه بیشترین طول ریشه‌چه را دارد. با توجه به شکل (۳)، ملاحظه می‌شود که با افزایش شوری طول ریشه‌چه در گیاه *S. richteri* روند کاهشی داشته است به طوری که در سطح شوری ۴۰۰ میلی مولار گیاه از بین رفته است و این نشان دهنده حساسیت این گیاه به تنش شوری است.

طول ساقه چه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها جدول (۱) نشان می‌دهد که بین گونه‌های مورد آزمایش از لحاظ صفت طول ساقه چه در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین سطوح مختلف شوری اثر معنی‌داری ($P < 0.001$) بر طول ساقه چه داشته است. اثر متقابل گونه مرتعی و شوری نیز معنی‌دار شده است. جدول (۲)، نشان می‌دهد که بین دو گونه *S. rigida* و *S. richteri* اختلاف معنی‌داری از لحاظ طول ساقه چه وجود ندارد اما گونه *S. dendroides* با دو گونه دیگر تفاوت معنی‌داری دارد. شکل (۴)، نشان می‌دهد که با افزایش شوری تا سطح

۵۰ mm بر طول ساقه چه گیاه *S.rigida* افزوده دارد. می‌شود ولی از سطح شوری ۵۰ mM به بعد روند کاهش می‌شود

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی سه گونه *S.rigida*، *S.richteri* و *S.dendroides* در مرحله جوانه زنی

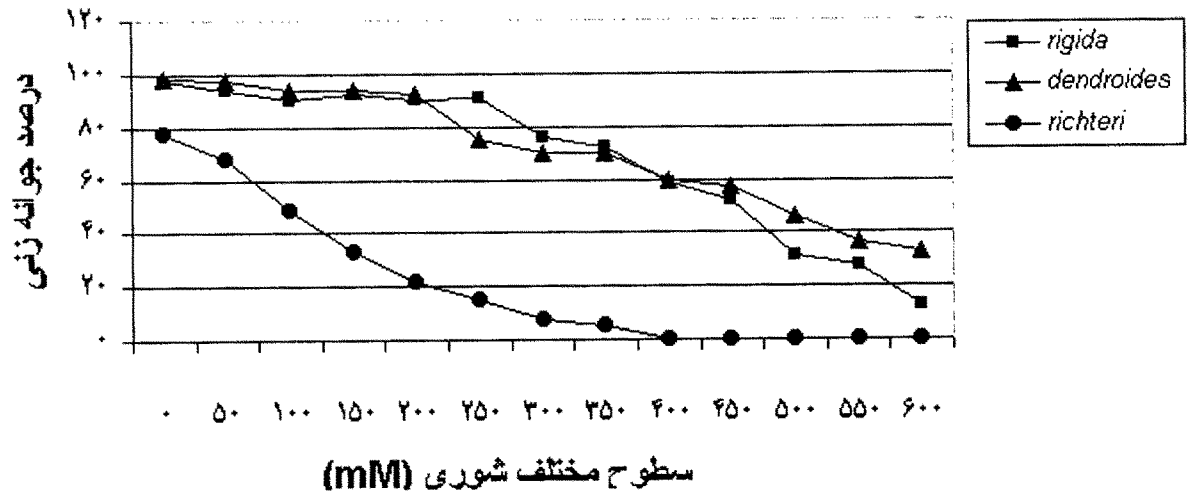
MS (میانگین مربعات صفات)				درجه آزادی (df)	منابع تغییر (S.O.V)
طول ساقه چه	طول ریشه چه	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی		
۳۸/۲۵**	۶۷۷/۹۰**	۸۴۴/۳۱**	۹/۵۰**	۲	گونه
۵۰۸/۹۰**	۷۵۲/۴۹**	۱۶۹/۴۷**	۱/۹۲**	۱۲	شوری
۵۷/۸۸**	۳۲/۹۸**	۱۴/۶۳**	۰/۰۷**	۲۴	گونه × شوری
۰/۰۸	۵/۳۹	۱/۵۶	۰/۰۱	۱۱۷	اشتباه آزمایشی
۱۵/۹۰	۲۰/۰۹	۱۹/۴۲	۱۳/۳۷	-	% ضریب تغییرات

*، ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد، ۱ درصد

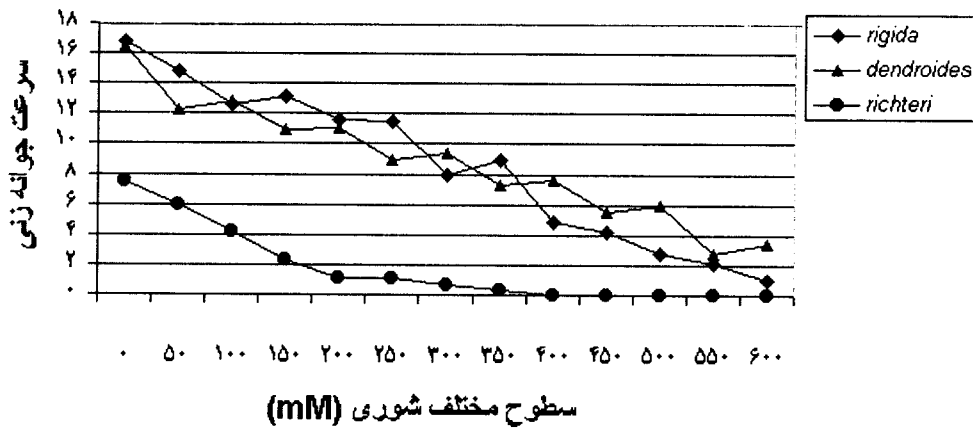
جدول ۲ - مقایسه میانگین‌های صفات اندازه گیری شده گونه‌ها در مرحله جوانه زنی

طول ساقه چه (mm)	طول ریشه چه (mm)	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	صفت
				گیاه
۱۱/۵۵ a	۱۲/۰۳ b	۸/۶۸a	۱/۰۵a	<i>S.rigida</i>
۹/۹۳ b	۱۴/۹۰ a	۸/۸۳a	۱/۰۹a	<i>S.dendroides</i>
۱۱/۲۳ a	۷/۷۳ c	۱/۷۸b	۰/۳۳b	<i>S.richteri</i>

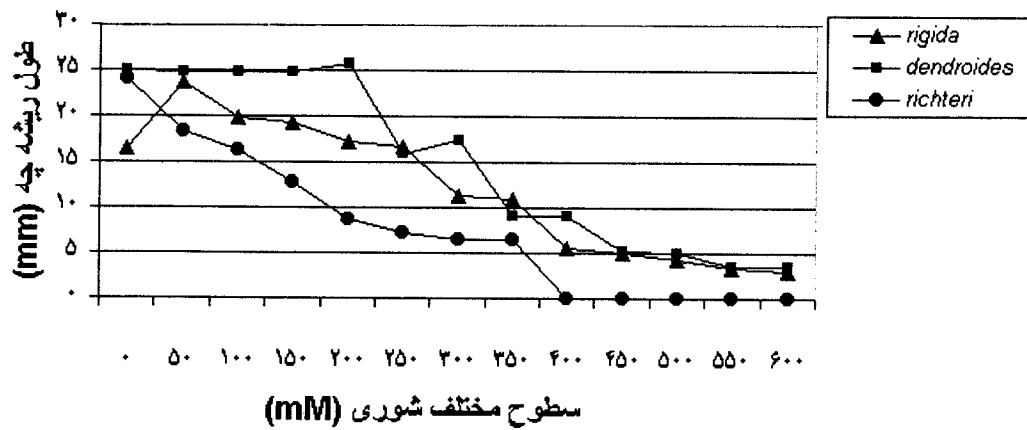
میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر ستون اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد دانکن، دارا نمی‌باشد.



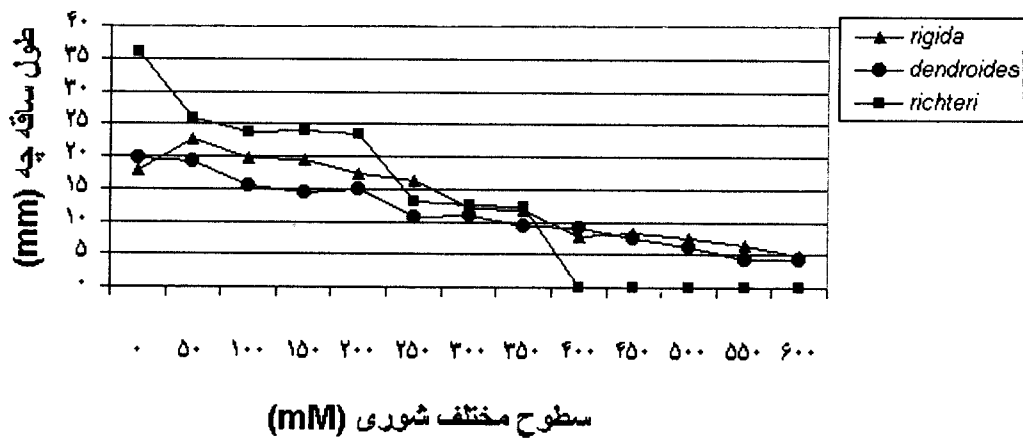
شکل ۱- اثر متقابل گیاه و شوری روی درصد جوانه زنی



شکل ۲- اثر متقابل گیاه و شوری روی سرعت جوانه زنی



شکل ۳- اثر متقابل گیاه و شوری روی طول ریشه چه



شکل ۴- اثر متقابل گیاه و شوری روی طول ساقه چه

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که شوری می‌تواند بر مراحل مختلف زندگی گیاه از جمله جوانه زنی اثر گذارد. موفقیت جوامع گیاهی شورزی به مقدار زیاد به پاسخ‌های جوانه زنی بذرهای آنها بستگی دارد.

غلظت زیاد NaCl در هر سه گیاه توانسته است محیطی نامناسب برای جوانه‌زنی بذرها فراهم کند به طوری که مشاهده شد در هر سه گونه مورد آزمایش با افزایش شوری، درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی کاهش نشان داد. کاهش جوانه زنی بذر در محیط شور عمدتاً ناشی از کاهش جذب آب و افزایش یون‌ها در اطراف بذرها به علت غلظت بالای نمک می‌باشد. جوانه زنی بذر در پتانسیل اسمزی پایین ابتدا تحت تاثیر اثر اسمزی نمک قرار می‌گیرد، لیکن در پتانسیل اسمزی پایین‌تر، هم توسط فشار اسمزی و هم توسط سمیت نمک محدود می‌شود. نتایج آزمایش نشان داد که دو گونه *S. dendroides* و *S. rigida* در مرحله جوانه زنی نسبت به گونه *S. richteri* مقاوم به شوری هستند، به طوری که دوگونه مذکور تا سطح شوری ۶۰۰ mM جوانه زنی داشتند در صورتی که گیاه *S. richteri* فقط تا سطح شوری ۳۵۰ mM جوانه زنی نشان داد. اثر متقابل گونه‌های مورد آزمایش در خصوص درصد و سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار بود. درصد و سرعت جوانه زنی بیشتر گونه‌ها با افزایش شوری کاهش یافت به طوری که گونه *S. richteri* بیشترین حساسیت به شوری را نشان داد و با افزایش شوری سرعت و درصد جوانه زنی نسبت به دو گونه دیگر سریع کاهش یافته و در تیمار شوری ۴۰۰ میلی مولار جوانه‌زنی اتفاق نیفتاد شکل (۱ و ۲). در هر سه گونه مورد آزمایش با افزایش شوری از درصد و سرعت جوانه زنی کاسته شد و بالاترین درصد و سرعت جوانه زنی در حداقل شوری اتفاق افتاد. اثر متقابل گونه مورد آزمایش در خصوص طول ریشه چه و ساقه‌چه نیز معنی‌دار بود. با توجه به شکل (۳ و ۴) ملاحظه می‌گردد که شوری تاثیر زیادی بر طول ساقه چه و ریشه چه گونه *S. richteri* گذاشته است و این نشان‌دهنده حساسیت این گیاه نسبت به شوری است.

بنابراین گیاه *S. richteri* نسبت به دو گونه دیگر نسبت به شوری حساس می‌باشد.

در این بررسی تأثیر شوری‌های زیاد بر جوانه‌زنی بذرهای سه گیاه مورد آزمایش به عنوان معیاری برای مقاومت در برابر شوری در نظر گرفته شد و نشان داده شد که پاسخ‌های جوانه زنی بذرها به شوری بسیار متنوع و مخصوص گونه است، به طوری که گیاه *S. richteri* نسبت به دو گونه دیگر در مرحله جوانه زنی حساسیت نشان داد. تأثیر غلظت‌های مشخصی از کلرور سدیم بر جوانه‌زنی بذرهای هر سه گونه نشان داد که در محیط‌های با شوری‌های کمتر جوانه‌زنی سریع‌تر از تیمارهای دیگر صورت گرفت و به این ترتیب بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی. در حداقل مقدار شوری بود، در حالی که سرعت آنها در مراحل بعدی کاهش یافت. تنش شوری به عنوان عامل محیطی مؤثر بر درصد و سرعت جوانه‌زنی به رغم مسمومیتی که می‌تواند در گیاه ایجاد کند جذب آب را توسط بذر با اشکال روبرو می‌کند. عوامل کاهش دهنده پتانسیل آب نظیر نمک‌های محلول در آب نیز می‌توانند تأثیر قابل توجهی در این امر داشته باشند. بالاترین غلظت کلرور سدیم، کمترین جوانه‌زنی را نشان داد. زیرا با افزایش شوری، جذب آب توسط بذر کاهش یافته که نشان دهنده اثر بازدارنده شوری بر جوانه زنی بذرهاست (۵). در بررسی حاضر، وجود غلظت‌هایی از شوری که برای بذر قابل تحمل می‌باشد و داشتن غلظت‌هایی که خاصیت سمی برای بذرها دارند، نشان داده شده است. چنانچه آخرین تیمار شوری در مقایسه با غلظت‌های دیگر دچار کاهش جوانه‌زنی شده است. به این ترتیب بالاترین مقاومت را در برابر شوری *S. dendroides* و *S. rigida* و کمترین مقاومت را گیاه *S. richteri* نشان داد.

طول ساقه چه و ریشه‌چه که از صفات مهم در استقرار اولیه گیاهچه می‌باشد نیز تحت تأثیر شوری، کاهش معنی‌داری نشان دادند. البته قابل ذکر است که گونه‌هایی که دارای مقاومت بالاتری نسبت به شوری هستند طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بیشتری نیز ایجاد می‌کنند (۱). چنانچه در شکل (۳)، مشاهده می‌شود، افزایش شوری تا

نشان دهنده این موضوع است که شوری تأثیر منفی بر طول ریشه‌چه گیاه مذکور دارد. با توجه به اینکه گونه *S. richteri* در ابتدای آزمایش نسبت به دو گونه دیگر بیشترین طول ساقه چه را دارا بوده ولی با افزایش شوری از طول ساقه چه به سرعت کاسته شده به طوری که در تیمار شوری ۴۰۰ میلی مولار طول ساقه چه نسبت به شاهد ۱۰۰ درصد کاهش یافته است که نشان دهنده حساسیت این گیاه به تنش شوری است شکل (۴). به طور کلی در این آزمایش مشخص شد که شوری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه اثر گذاشته و باعث کاهش آنها می‌شود و با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق، نتیجه می‌گیریم که دو گونه مریمی *S. rigida* و *S. dendroides* نسبت به شوری مقاوم‌تر از گونه *S. richteri* است.

سطح ۲۰۰mM تأثیری بر طول ریشه‌چه گیاه *S. dendroides* نداشته است و نشان دهنده این موضوع است که گیاه *S. dendroides* تا سطح شوری ۲۰۰mM می‌تواند طول ریشه‌چه خود را گسترش بدهد ولی در گیاه *S. rigida* با افزایش شوری تا سطح ۵۰mM بر طول ریشه‌چه افزوده می‌شود و با افزایش شوری از طول ریشه‌چه کاسته می‌شود. بنابراین می‌توان بیان کرد که بهترین شرایط رشد برای ریشه‌چه گیاه *S. rigida* سطح شوری ۵۰mM می‌تواند باشد. البته افزایش طول ریشه در سطح شوری ۵۰ میلی مولار نسبت به شاهد در گونه *S. rigida* ممکن است به این دلیل باشد که به خاطر نفوذ پذیری غشای سلولی در شوری کم باعث جذب بیشتر آب گردیده است. با توجه به شکل (۳)، ملاحظه می‌شود که با افزایش شوری از طول ریشه‌چه گونه *S. richteri* کاسته می‌شود و

منابع

- ۱- انفراد، اکبر، ۱۳۸۰. بررسی مقاومت ارقام کلزا به تنش شوری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۲- جعفری، محمد، ۱۳۶۹. شوری و اثرات آن در خاک و گیاه. انتشارات بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی. ص ۳۷۴.
- ۳- علوی پناه، سید کاظم، ۱۳۷۱. احیای مناطق شور، نشریه سازمان جنگلها و مراتع کشور.
- ۴- علیزاده، امین، ۱۳۶۳. کیفیت آب در آبیاری، مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی. ص ۹۴.
- ۵- فرخواه، عاطفه، ۱۳۸۰. بررسی مقایسه ای جنبه‌های مختلف فیزیولوژیکی سه گونه گیاهی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۶- فومن اجیر لو، عزیز و هروان اسلام مجیدی، ۱۳۷۱. ارزیابی مقاومت به شوری ارقام سورگم. مجله تحقیقات کشاورزی نهال و بذر، جلد ۸ شماره ۲۱، ص ۲۷-۳۱.
- ۷- کریمی، علی و فرید شکاری، ۱۳۷۵. بررسی تحمل وارسته جو در مرحله جوانه زنی به غلظت‌های مختلف آنیونها در خاک‌های شور دشت تبریز، مجله تحقیقات کشاورزی نهال و بذر، جلد ۱۲، شماره ۳.
- ۸- هاشمی نیا، سید مجید، عوض کوچکی و نوذر قهرمان، ۱۳۷۶. بهره برداری از آبهای شور در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۲۳۶.

9-Carleton, A.E., C.A. Cooper, & L. E. Wiesner, 1968. Effect of Seed Pod and Seedling Elongation of Sainfoin. Agron. J. 60: 81-84.

10-Katembe, W.J, Ungar, I.A., and Mitchell, J.P. 1998. Effect of Salinity on Germination and Seedling Growth of Two *Atriplex* Species (*Chenopodiaceae*). Annals of Botany 82 : 167-175.

11-Khan, M.A, Gul, B., and Weber, D. J. 2002. Seed Germination in the Great Basin halophyte *Salsola iberica*. in Press.

12-Maguire, J.D. 1962. Speed of Germination aid in Selection and Evaluation for Seedling Emergence and Vigor Crop Science 2 : 176-177.

-
- 13-Stewar,J.1989.Effect of Alkali on Seed Germination Litah Agr. Exper. Stat., 9th.A.R.
- 14-Ungar, I. A., 1996. Effect of Salinity on Seed Germination, Growth and Ion Accumulation of *Atriplex patula* . Ame. J. Bot.83 : 604-607.

Effect of Salinity Levels on Seed Germination in Three *Salsola* Species

A.Teimouri¹ M.Moghaddam² H.Heidari sharif abad³ M.Jafari⁴ H.Azarnivand⁵

Abstract

The effect of salinity stress on seed germination in 3 rangeland species of *S. rigida*, *S.richteri*, *S.dendroides* and to determine the salt tolerant species was investigated in this study. All three species are suitable for grazing as well as reclamation of arid and semi arid lands. This research was conducted using a factorial experiment based on CRD design with 4 replications. Experimental treatments included a combination of three species along with 13 salinity levels of 0,50,100,150, 200 ,250 ,300 ,350 ,400 ,450 ,500 ,550 and 600 mM concentrations. The results indicated that *S.dendroides* and *S.rigida* were more tolerant than *S.richteri*. While *S.dendroides* and *S.rigida* were tolerant to 600 mM, *S.richteri* was tolerant only up to 350 mM. With increase in salinity germination percentage and germination rate were reduced with the maximum germination occurring at the lowest salinity level. Increasing salt concentration up to 200 mM did not significantly decrease radicle length in *S.dendroides*, but in *S.rigida* with an increase in salt concentration (up to 50 mM) radicle length increased. Salinity increase in *S.richteri* caused decrease in radicle length. So *S.richteri* is shown to be more sensitive to high salinity levels at germination stage as compared to the other two.

Keywords: *Chenopodiaceae*, Salt stress, Germination percentage, Germination rate, NaCl, mM.

1-Senior Expert in Desert Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran (Email:Teimouri_a@yahoo.com)

2-Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

3-Staff Member, Seed and Plant Improvement Institute

4. Professor., Faculty of Natural Resources, University of Tehran

5-Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran