

اثر شوری بر جوانه زنی سه گونه شورزی *Salsola dendroides*،
Aeluropus lagopoides و *Alhagi persarum*

عاطفه سادات فرخواه^۱، حسین حیدری شریف آباد^۲، مه لقا قربانلی^۳
و حسین شاکر بازار نو^۴

چکیده

مقایسه مقاومت در برابر شوری سه گونه شورزی *Salsola dendroides*، *Alhagi persarum* و *Aeluropus lagopoides* در مرحله جوانه زنی در قالب طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با ۱۵ تیمار و ۴ تکرار انجام گرفت. بذره‌های هر سه گونه از منطقه نورالدین آباد گرمسار واقع در شمال شرقی دریاچه نمک قم (جنوب گرمسار) جمع آوری شدند. پس از تعیین دمای بهینه جوانه زنی برای هر یک، اثر غلظتهای متفاوت شوری بر سرعت و درصد جوانه زنی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش میزان شوری، جوانه زنی بذرها کاهش یافت و زمان لازم برای جوانه زنی نیز افزایش یافت. با توجه به اینکه بذره‌های گیاهان شورروی مقاومت بالایی در برابر شوری در هنگام جوانه زنی نشان می‌دهند، ولی باز هم حداکثر میزان جوانه زنی را در محیط شاهد (فاقد نمک) یا تحت شرایط شوری کاهش یافته می‌توان دید. در این بررسی نشان داده شده است که بالاترین مقاومت در برابر شوری در مرحله جوانه زنی را گونه *S. dendroides* و کمترین مقاومت را گونه *A. lagopoides* دارد.

واژه‌های کلیدی: شوری، جوانه زنی، مقاومت به شوری، شورزی

۱ - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۲ - موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران صندوق پستی ۱۱۶ - ۱۳۱۸۵.

۳ - دانشگاه تربیت معلم تهران

۴ - دانشگاه شهید بهشتی

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 می‌شود. در این نقاط ریزش باران برای انتقال نمکها از منطقه ریشه گیاه کافی نمی‌باشد. این گونه مناطق ۲۵ در صد سطح کل زمین را تشکیل می‌دهند (حیدری شریف آباد ۱۳۸۰).

از آنجایی که بخشهای وسیعی از کشور ما نیز در سیطره خاکهای شور به خصوص کلرید سدیم است (حسینی، ۱۳۷۳) و با توجه به تنوع گیاهان شورزی که قادر به زیست در چنین محیطهایی هستند و با عنایت به این امر که فواید و بهره‌های فراوانی از کشت چنین گیاهانی در این گونه مناطق هر چند ناچیز، حاصل می‌آید و با توجه به این موضوع که پدیده جوانه زنی پلی میان حیات از شکلی چون بذر به شکلی چون استقرار و تثبیت گیاه مورد نظر می‌باشد، بدین علت توجه به این موضوع، از اهمیتی دوچندان برخوردار است، چرا که گیاهانی که در آبادانی کشور حائز اهمیت هستند با بهره جویی از خصوصیات مرتعی و خوشخوراکی، بیش از پیش توجه اذهان و افکار علاقه‌مندان به توسعه و گسترش را به خود جلب می‌کنند.

جوانه زنی به عنوان پدیده‌ای در مسیر چرخه زندگی گیاه از اهمیت ویژه و جایگاه خاص و ممتازی برخوردار است و بی شک در گیاهان نقش ویژه و سرنوشت سازی بر حیات سایر موجودات خواهند داشت. کنترل جوانه زنی و زمان وقوع فرایند جوانه زنی، در بقای جمعیت‌های گیاهی که از بذر تولید مثل می‌کنند نقش مهمی دارد. مرحله جوانه زنی بذر به علت اهمیت فوق العاده آن در تعیین تراکم نهایی بوته در واحد سطح بسیار مهم و حیاتی است. تراکم مطلوب و در حد کفایت بوته در واحد سطح موقعی بدست می‌آید که بذره‌های کاشته شده به طور کامل و با سرعت کافی جوانه بزنند.

بذرهای برخی گیاهان مانند چغندر قند در مرحله جوانه زنی در برابر شوری بسیار حساس بوده ولی در مراحل بعدی رشد، تحمل بیشتری نسبت به این نمایه نشان می‌دهند، در حالی که برخی دیگر از گیاهان نظیر چاودار *Secale montanum* در مرحله جوانه زدن نسبت به مراحل بعدی رشد، از مقاومت بیشتری در برابر شوری برخوردارند (Noble, 1985).

مواد و روشها

آزمایش مقاومت به شوری در سه گونه مرتعی *Salsola dendroides* از خانواده *Chenopodiaceae*، *Alhagi persarum* از خانواده *Fabaceae* و *Aeluropus lagopoides* از خانواده *Poaceae* در مرحله جوانه زنی انجام شد. بذرهای گیاهان در آذر ماه از محل نورالدین آباد گرمسار، واقع در شمال شرقی دریاچه نمک قم (جنوب گرمسار) با مساحتی حدود ۱۱۰۰ هکتار، در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه، ۸ دقیقه و ۷ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه، ۲۷ دقیقه و ۳۸ ثانیه شمالی و ارتفاع ۷۹۴ متر جمع آوری شد و در دی ماه جهت آزمایشهای جوانه زنی مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا بذرهای پوک و ضعیف را از بذرهای سالم جدا کرده (با استفاده از لوپ) و پس از اطمینان از درجه سلامت، ضدعفونی شدند (۱۰ ثانیه در الکل اتیلیک ۰٫۹۶٪، ۳ دقیقه در کلرید جیوه ۰٫۲٪ و ۵ تا ۶ مرتبه شستشو با آب مقطر) و بقیه وسایل مورد نیاز آزمایش نیز در اتوکلاو، در حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد و فشار ۱۵ PSI به مدت ۲۰ دقیقه ضدعفونی شدند. *A. persarum* (خارشتر) به علت داشتن پوسته سخت، نیاز به پیش تیمار داشت. بدین جهت با استفاده از روش خراش دهی (با سنباده ریز) این مشکل برطرف شد. ابتدا تعداد ۱۰ عدد بذر از هر گونه را داخل ظرفهایی با قطر دهانه ۱۰ سانتیمتر در شرایط دمایی مختلف قرار داده و پس از حصول شرایط بهینه دمایی، به انجام آزمایش مبادرت گردید. به منظور تعیین قوه جوانه زنی بذرها از روش بین

دو کاغذ (BP) استفاده شد. در این روش ۲۰ بذر سالم به طور تصادفی داخل هر پتری دیش بین دو کاغذ صافی قرار داده و ۵ میلی لیتر از محلول نمکی داخل پتری دیش ریخته شد (ظرف شاهد فاقد نمک بود). هر تیمار و شاهد چهار تکرار داشتند و معیار جوانه زنی خروج ریشه چه از بذر بود. غلظتهای نمک از صفر تا ۷۰۰ میلی مولار بر لیتر بود (شامل، ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰، ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰، ۶۵۰ و ۷۰۰). ظرفهای حاوی بذر *A. Persarum* و *A. lagopoides* را در اتاق رشد با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و تناوب نوری (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) و ظرفهای مربوط به بذرهای *S. dendroides* را در محیط آزمایشگاه با حداکثر دمای ۲۳ درجه سانتیگراد و دمای حداقل ۱۵/۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد (جایی که بهترین شرایط برای جوانه زنی را نشان داده بودند). شمارش جوانه زنی به صورت یک روز در میان انجام گرفت و در روز هیجدهم به علت این که از چهاردهم تا هیجدهم جوانه زنی صورت نگرفته بود، عملیات شمارش خاتمه یافت. برای محاسبه سرعت جوانه زنی از روش Khan و Ungar (۱۹۸۶) استفاده شد. سرعت جوانه زنی برابر است با $S = G/T$ ، به طوری که G، درصد جوانه زنی بذر در فواصل ۲ روز و T زمان کل جوانه زنی را نشان می‌دهد. حداکثر ارزش ممکن بکار رفته در این فهرست با توجه به داده‌های ما برای *S. dendroides* حدود ۴۵، برای *A. persarum* حدود ۴۰ و برای *A. lagopoides* حدود ۱۵ بود که مقادیر بیشتر، جوانه زنی سریعتر را نشان می‌دهند. داده‌ها با نرم افزار Excel مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای برآزش مدل مناسب، داده‌ها قبل از تجزیه آماری به Arc تانژانت تبدیل گردیدند.

نتایج

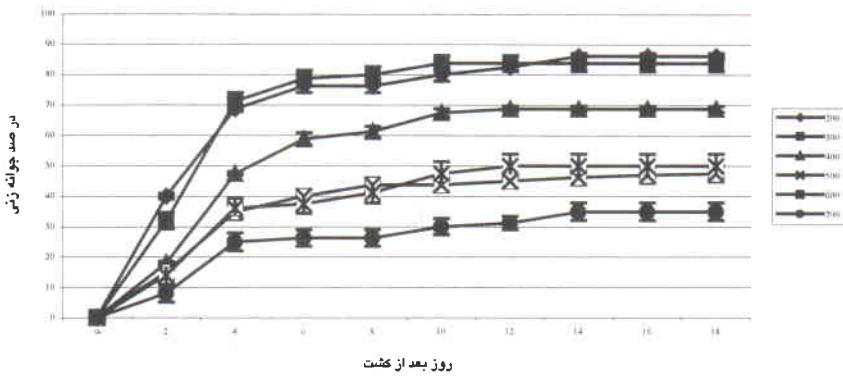
نتایج تجزیه واریانس یکطرفه جوانه زنی نشان داد که غلظتهای متفاوت شوری اثر معنی‌داری بر جوانه زنی هر سه گونه دارد. در بررسی روند جوانه زنی *S. dendroides*

محیط شاهد (فاقد شوری) و تیمار ۱۰۰ میلی مولار (۰/۵٪ NaCl)، ۱۰۰٪ جوانه زنی را در همان روزهای ابتدایی نشان دادند ولی با افزایش غلظتهای شوری، کاهش تدریجی درصد جوانه زنی بذرها مشاهده شد (شکل شماره ۱). تیمار ۷۰۰ میلی مولار با سایر تیمارها و تیمارهای ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی مولار NaCl نیز با سایر تیمارها تفاوت معنی دار داشتند. ولی سرعت جوانه زنی در تمامی تیمارهای این گونه تقریباً مشابه بود. تنها در تیمارهای با غلظت بیشتر، آهسته تر و با کاهش همراه بود (شکل شماره ۱).

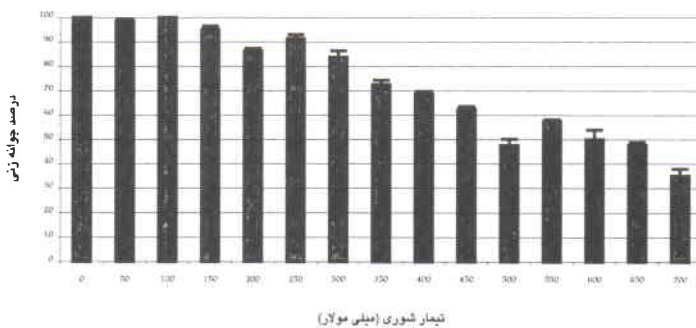
در بررسی جوانه زنی گونه *A. persarum* نیز نشان داده شد که تیمارهای ۵۰ و ۱۰۰ میلی مولار دارای صد در صد جوانه زنی بودند (شکل شماره ۲) و به طور کلی تا تیمار ۳۰۰ میلی مولار بیش از ۹۵٪ جوانه زنی داشت. نمونه شاهد با اینکه فاقد صد در صد جوانه زنی بود، اما روند سرعت جوانه زنی آن کمی بیش از سایر تیمارها، نظیر خراش دادن سطح بذر و قرار دادن آن در داخل اتاقک رشد همراه با درصد جوانه زنی بالا مشاهده شد. از آنجایی که تفاوت معنی دار از سطح ۴۰۰ میلی مولار به بالا دیده شد، تنها برخی از منحنیهای سرعت جوانه زنی در تیمارهای مختلف در شکل شماره ۲ ارائه شده است.

در بررسی جوانه زنی گونه *A. lagopoides* نیز دیده شد که به موازات افزایش غلظتهای شوری، کاهش در میزان جوانه زنی به طور صریح و روشن پدیدار گردید. بذرهاى گیاه *A. lagopoides* گرچه همگی جوانه زدند ولی حداکثر سرعت جوانه زنی در آنها حاصل شد. بیشترین رکود جوانه زنی مربوط به غلظت ۲۰۰ میلی مولار بود (که حدود ۷/۵٪ جوانه زنی داشت) و بیشترین میزان جوانه زنی در غلظت ۵۰ میلی مولار حاصل شد که نسبت به محیط شاهد نیز از افزایش جوانه زنی برخوردار بود (۸۰٪ جوانه زنی). از این غلظت به بعد، کاهش جوانه زنی مشاهده شد. در جایی که تیمار ۱۰۰ میلی مولار که با کاهش جوانه زنی نسبت به تیمار ۵۰ میلی مولار مطرح بود در

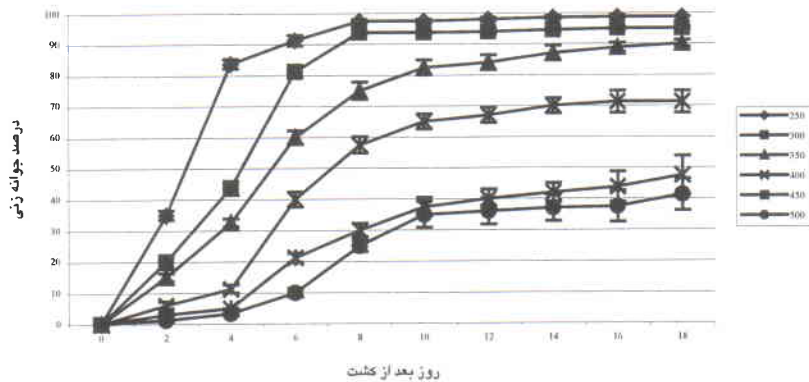
مقابل شاهد، باز هم افزایش جوانه زنی داشت (شکل شماره ۳) که نشانگر تاثیر مثبت این تیمار بر جوانه زنی بذرهاست. در مراحل ابتدایی انجام آزمایش، تیمار شاهد بالاترین سرعت جوانه زنی را به خود اختصاص داد و این در حالی بود که در مرحله بعدی، روند سرعت جوانه زنی آن کاهش داشت.



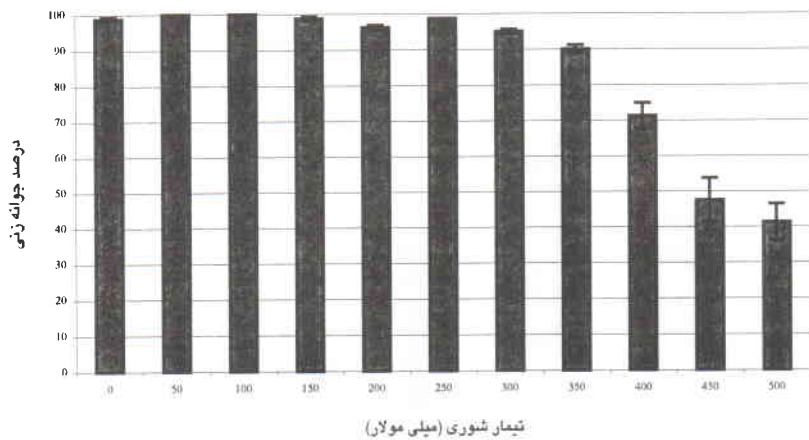
شکل شماره ۱ الف: سرعت جوانه زنی بذرهاي *Salsola dendroides* در تیمارهای صفر تا ۷۰۰ میلی مولار NaCl



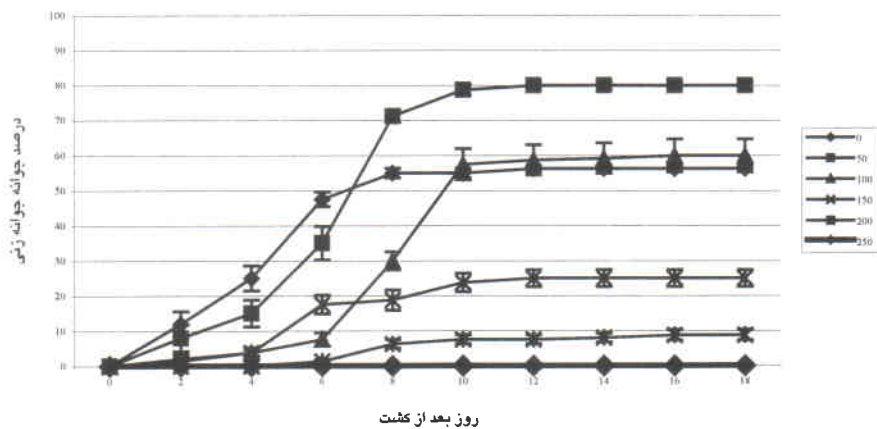
شکل شماره ۱-ب: درصد جوانه زنی *Salsola dendroides* در تیمارهای صفر تا ۷۰۰ میلی مولار NaCl



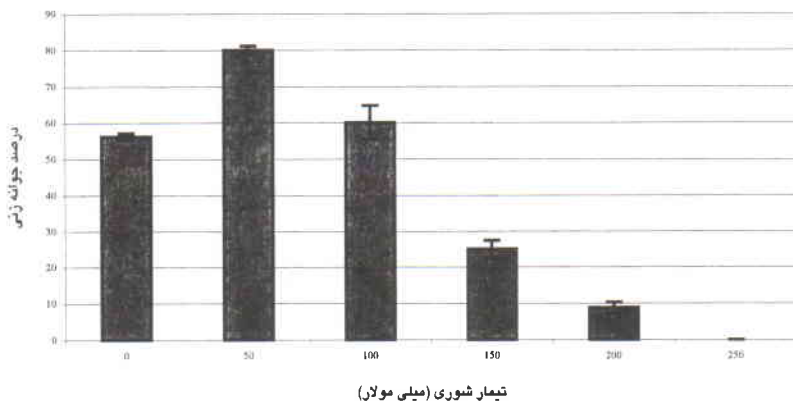
شکل شماره ۲- الف: سرعت جوانه زنی بذره‌های *Alhagi persarum* در تیمارهای صفر تا ۵۰۰ میلی مولار NaCl.



شکل ۲- ب: درصد جوانه زنی بذره‌های *Alhagi persarum* در تیمارهای صفر تا ۵۰۰ میلی مولار NaCl.



شکل شماره ۳- الف: سرعت جوانه زنی بذرهای *Aeluropus lagopoides* در تیمارهای صفر تا ۲۰۰ میلی مولار NaCl.



شکل شماره ۳- ب: درصد جوانه زنی بذرهای *Aeluropus lagopoides* در تیمارهای صفر تا ۲۰۰ میلی مولار NaCl.

بحث

موفقیت جوامع گیاهی شورزی به مقدار زیاد به پاسخهای جوانه زنی بذرهای آنها بستگی دارد. جوانه زنی به طور معمول در فصل رشد و طی دوره‌ای که سطح شوری خاک در اثر بارندگی کاهش می‌یابد صورت می‌گیرد. شرایط شوری خاک در مرحله جوانه زنی تا حدی پیش بینی کننده شرایط خاکی است که در آن، مراحل بعدی نمو گیاه انجام خواهد گرفت (Ungar, 1996)، به طور کلی محققان نتیجه گرفتند که شوری به دو روش بازدارنده جوانه زنی بذر شورزیاها است. ممکن است موجب بازدارندگی کامل فرآیند جوانه زنی در شوریهایی بیش از تحمل یک گونه شود و شوری جوانه زنی بذرهای تحت تنش را به تاخیر اندازد، اما از جوانه زنی جلوگیری نمی‌کند. در این بررسی تاثیر شوریهایی بالا بر روی جوانه زنی بذرهای این گیاهان به عنوان معیاری برای مقاومت در برابر شوری در نظر گرفته شد و نشان داد که پاسخهای جوانه زنی بذرها به شوری بسیار متنوع و مخصوص گونه است (Ungar, 1996).

در تجربه حاضر پاسخ گونه *S. dendroides* تا غلظت ۷۰۰ میلی مولار (NaCl ٪۲/۹) و گونه *A. persarum* تا غلظت ۵۰۰ میلی مولار (NaCl ٪۲/۹) و گونه *A. lagopoides* تا غلظت ۲۰۰ میلی مولار (NaCl ٪۱/۲) به شوری پاسخ داده‌اند. غلظت نهایی مورد نظر در هر سه تجربه توانسته است محیطی نامناسب جهت جوانه زنی دانه‌ها فراهم کند، به طوری که مشاهده می‌شود در هر سه گیاه با افزایش شوری، جوانه زنی کاهش داشت. نتایج مشابهی توسط افراد زیر گزارش شده است (Gul و Weber, 1999, Ungar, 1996, Mikhiel و همکاران, 1992, Li و Omasa, 2000). تاثیر غلظتهای مشخصی از کلرید سدیم بر جوانه زنی بذرهای هر سه گونه نشان داد که در هر گونه با دمای ثابت در محیط فاقد نمک (شاهدی)، جوانه زنی بذرها بیش از اعمال هر تیمار دیگر بود. تنش شوری به عنوان عامل محیطی موثر بر سرعت جوانه زنی، علاوه بر مسمومیتی که می‌تواند در گیاه ایجاد کند باعث بالا رفتن فشار

اسمزی نیز می‌شود. بنابراین جذب آب توسط بذر را با اشکال جدی روبرو می‌کند. پتانسیل آب محیطی که بذر در آن قرار گرفته است تاثیر مستقیمی بر جذب آب توسط بذر دارد (Heddas و Ross, ۱۹۷۴; Khan و Ungar, ۱۹۸۶) که عوامل کاهش دهنده پتانسیل آب نظیر نمکهای محلول در آب می‌توانند تاثیر قابل توجهی در این امر داشته باشند. فرآیند فیزیکی جذب آب به فرآیندهای متابولیکی فعالی چون آبیگری و شکسته شدن خواب بذر منجر می‌شود، به طوری که بالاترین غلظت کلرید سدیم، کمترین جوانه زنی را موجب می‌گردد. زیرا با افزایش شوری جذب آب توسط دانه کاهش می‌یابد که نشان دهنده اثر بازدارنده شوری بر جوانه زنی بذرهاست. همچنین NaCl ممکن است بازدارنده فعالیت برخی از آنزیمهایی باشد که در جوانه زنی بذر نقش بحرانی دارند (Flowers, ۱۹۷۲). Ignaciuk و Lee (۱۹۸۰) گزارش دادند که برهم کنش شوری و دما بر جوانه زنی بذرها *Atriplex* تاثیر دارند. نتایج مشابهی نیز توسط Khan و Weber (۱۹۸۶)، Khan (۱۹۹۱)، Badger و Ungar (۱۹۸۹) ارائه شده است. استنباط کلی چنین است که شروع جوانه زنی و ورود به مرحله پیچیده و حساس جوانه زنی از حیات بذر به طور عموم در شرایطی که غلظت شوری در محیط کم است آغاز می‌شود و این موضوعی است که در غالب بذرها اعم از شورزی و غیر شورزی دیده می‌شود، چرا که همواره در چنین شرایطی که محیط عاری از هر عامل تنش آور و یا به عبارتی عاری از هر گونه عامل بی ثباتی و عدم تعادل بین مواد تشکیل دهنده موجود در محیط باشد، بذرها بهتر و سریعتر شروع به جوانه زنی می‌نمایند. Waisel (۱۹۷۲) نشان دادند که بسیاری از شوررویهها در آب معمولی یا آب دارای ۰/۵٪ کلرید سدیم به خوبی جوانه می‌زنند.

Chapman (۱۹۷۴) معتقد است که کاهش شوری خاک برای جوانه زدن مطلوب به عنوان یک پیش نیاز تلقی می‌شود. هر چند برخی شورزیهای گوشتی در شوری بیشتر از ۰/۴٪ جوانه می‌زنند. گونه‌هایی نیز هستند که در شوری بیش از ۱۰٪ قادر به

جوانه زنی هستند (Chapman, ۱۹۷۴)، اما با این حال با کاهش شوری سطح خاک، جوانه زنی آنها بهتر صورت می‌گیرد.

در بررسی حاضر غلظتهایی از شوری که برای بذر قابل تحمل است و همچنین غلظتهایی که خاصیت سمی دارند نشان داده شده است و چنین نتیجه‌گیری می‌شود که بالاترین مقاومت نسبت به شوری مربوط به *S. dendroides* و کمترین آن مربوط به *A. lagopoides* است.

منابع

حسینی، سید علی، ۱۳۷۳. بررسی اتاکولوژی *Puccinella distans* در رویشگاههای شور و قلیایی شمال منطقه گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری گرگان. ص ۱۲۶.

حیدری شریف آباد، حسین، ۱۳۸۰. گیاه و شوری. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.

Badger, K. S. and I. A. Ungar, 1989. The effect of salinity and temperature on the germination of the inland halophyte *Hordeum jubatum*. *Can. J. Bot.*, 67: 1420-1425.

Chapman, V. J., 1942. The new perspectives in the halophytes. *Quart. Rev. Biol.* 17: 291-311.

Chapman, V. J., 1974. Salt marshes and salt deserts of the world. Stechert-Macmillan, Pensauken, New Jersey, 494 pp.

Flowers, T. J., 1972. Effect of sodium chloride and enzyme activity of four halophytic species of Chenopodiaceae, *Phytochemistry*. 11: 1881-1886.

Gul, B. and D. J. Weber, 1999. Effect of salinity, light and temperature on germination in *Allenrolfea occidentalis*. *Can. J. of Bot.*, 77:240-246.

Hedas, A. A. and D. Ross, 1974. Water uptake by seeds as affected by water stress, capillary conductivity, and seed soil water content. *Agronomy Journal*, 66:643-645.

Ignaciuk and Lee, 1980. The germination of annual strand line species. *New phytol.* 84: 581-591.

Khan, M. A. and I. A. Ungar, 1986. Life history and population dynamics of *Atriplex triangularis*. *Vegetatio*, 66: 17-25.

Khan, M. A. and D. J. Weber, 1986. Factors influencing seed germination in *Salicornia pacifica* var. *utahensis*. *Am. J. Bot.* 73: 1163-1167.

Khan, M. A. and Y. Rizvi, 1993. Effect of salinity, temperature and growth regulators on the germination and early seedling growth of *Atriplex* var. *stocksii*. *Dep. of Bot., Uni. Karachi.* 75270 Pakistan.

- Li, T. and Osmasa, 2000. Seed germination and radical growth of a halophyte ,*Kalidium caspicum* (Chenopodiaceae). *Annals of Bot.* 85: 391-396.
- Mikhiel, G. S., S. E. Meyer and R. L. Pendelton, 1990. Variation in germination response to temperature and salinity in shrubby *Atriplex* species. *J. of arid Envi.* 22: 39-49.
- Noble, C. L. 1985. Germination and growth of *Secale montanum* Guss. In the presence of Sodium Chloride. *Aust. J. Agric. Res.* 36: 385-390.
- Ungar, I. A., 1996. Effect of salinity on seed germination, growth and ion accumulation of *Atriplex patula* (Chenopodiaceae). *Ame. J. Bot.* 83: 604-607.
- Waisel, Y. 1972. Biology of halophytes, Academic Press , New York, 395 pp.

Effects of salinity on seed germination of *Salsola dendroides*, *Alhagi persarum* and *Aeluropus lagopoides*

Farkhah¹, A., Heidari-Sharifabad², H. Ghorbanli³, M. Shakker-Bazarnow⁴, H.

Abstract

This experiment was performed to determine salt tolerance in *Salsola dendroides*, *Alhagi persarum* and *Aeluropus lagapoides*. Seeds were collected from Nouredin Abad Garmsar in a hot and dry climate. After determination of optimum temperature for germination, effect of salt on percentage and rate of germination was measured. Results showed that increment of salt concentration caused delay in germination rate and decreased germination. Despite high tolerance of halophytes to salt, the maximum germination occurred in salt free medium. The highest and the lowest salt resistance were observed in *Salsola dendroides* and *Alhagi persarum* respectively.

Key words: Salinity, Germination, Resistance to salinity, Halophyte

¹ - Islamic Azad University, North Tehran Unit.

² - Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, P.O.Box: 13185-116.

³ - Tarbiat Moallem University, Tehran.

⁴ - Shahid Beheshti University, Tehran.