تاثیر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی و بازیابی بذر سه گونه مرتعی استان مرکزی (*Salsola rigida, Kochia prostrata, Eurotia ceratoides*)

معصومه سبزی*[۱]، حمیدرضا ناصری[۲]، حسین آذرنیوند[۳]، محمد جعفری[۳]

[۱] دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی، گرگان، ایران

[۲] استادیار مرکز تحقیقات بین‌المللی بیابان، دانشگاه تهران، ایران

[۳] استاد مرکز تحقیقات بین‌المللی بیابان، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۰۱

چکیده

این تحقیق جهت ارزیابی گونه‌های *Eurotia ceratoides*, *Salsola rigida, Kochia prostrata* از نظر جوانه‌زنی و بازیابی نسبت به تنش شوری و تعیین مقاوم‌ترین گونه انجام شد. بررسی به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار صورت گرفت، تیمارهای آزمایشی شامل سه گونه مرتعی ذکر شده در بالا، هفت سطح مختلف محلول آب شور محتوی کلریدسدیم خالص، با غلظت‌های (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی‌مولار) بود. نتایج نشان داد که سه گونه مورد بررسی دارای مقاومت بالایی نسبت به تنش‌های اعمال شده هستند اما گونه *K. prostrata* در مقایسه با دو گونه دیگر نسبت به تنش شوری محیط، مقاومت بیشتری دارد. هرچند تفاوت معنی‌داری بین جوانه‌زنی این گونه با گونه *S. rigida* مشاهده نشد و حساس‌ترین گونه نسبت به شوری *E. ceratoides* است. به‌طوری‌که در گونه *K. prostrata* بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۶/۶۶ درصد) در تیمار شاهد (صفر میلی‌مولار)، در گونه *E. ceratoides*، بیشترین درصد جوانه‌زنی (۷۵ درصد) در تیمار ۴۰۰ میلی‌مولار و در گونه *S. rigida*، بیشترین درصد جوانه‌زنی (۹۵ درصد) در تیمارهای (تیمار شاهد و۲۰۰ میلی مولار نمک کلریدسدیم) اتفاق افتاد. نتایج تجزیه واریانس بازیابی جوانه‌زنی نشان داد که اختلاف بین تیمار شاهد با سایر تیمارها معنی‌دار می‌باشد. افزایش بازیابی جوانه‌زنی با افزایش شوری حاصل از نمک کلریدسدیم بسیار مشهود بود و تیمار شاهد با بیشترین میزان جوانه‌زنی در یک کلاس جداگانه قرار گرفت.

واژگان کلیدی: تیمار، شاهد، شوری، کلریدسدیم

مقدمه

حفظ و توسعه پوشش گیاهی مراتع و مناطق بیابانی یکی از روش‌های بیولوژیکی بیان‌زدایی و از راه‌کارهای مدیریتی مراتع به‌عنوان اکوسیستم‌های طبیعی است. مناسب ترین گونه‌ها برای احیای این مراتع، گونه‌های بومی سازگار با محیط، دارای ارزش علوفه‌ای بالا، موثردر تثبیت خاک و حفظ محیط زیست می‌باشند. متاسفانه این گونه‌ها دراثر بهره‌برداری غیر اصولی مراتع کشور به شدت رو به نابودی گذاشته‌اند، بدین لحاظ اصلاح و احیای مناطق بیابانی که دارای شرایط

*نویسنده مسئول: masume.sabzi@alumni.ut.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

اکولوژیک سخت می‌باشند، ضروری به نظر می‌رسد (Song et al., 2008). وجود گیاهان شورپسند در اراضی شور به مقاومت آنها به تنش شوری در مراحل مختلف چرخهٔ زندگی بستگی دارد (Adam, 1990). یکی از مهمترین مراحل چرخهٔ زندگی گونه‌های شورپسند، مرحلهٔ جوانه‌زنی است؛ زیرا شرایطی را که در مراحل بعدی در معرض آن قرار می‌گیرد مشخص می‌کند (Mohammad and Sen, 1989). در واقع شوری با کاهش قابلیت دسترسی بذر به آب یا تداخل با برخی جنبه‌های متابولیسم، همانند تغییرموازنه‌ی تنظیم کننده‌های رشد از جوانه‌زنی بذر جلوگیری می‌کند (Khan and Ungar, 2001). گام اول در احیاء پوشش گیاهی در این مناطق، مطالعه نحوهٔ جوانه‌زنی و استقرار گونه‌های موجود در چنین رویشگاه‌هایی است. بنابراین نتایج چنین مطالعاتی می‌تواند در مدیریت جوامع گیاهی و نحوهٔ بهره‌برداری اصولی از گونه‌های گیاهی مؤثر واقع شود. Grim and Campbel (1991) بیشترین حساسیت گیاهان به تنش شوری را هنگام جوانه‌زنی بذر و ابتدای رشد گیاهچه می‌دانند. Askarian (2004) در بررسی اثر شوری برجوانه‌زنی و استقرار دو گونه نهال مرتعی *Elymus junceus* و *Kochia prostrata* بیان کرد که با افزایش شوری، جوانه‌زنی، رشد و وزن گونه‌ها کاهش می‌یابد. Khan and ungar (2002) با بررسی تاثیر دما بر روی درصد جوانه‌زنی و بازیافت جوانه‌زنی گیاه *Suaeda fruticosa* به شوری تحت شرایط آزمایشگاهی، گزارش نمودند که با افزایش میزان شوری درصد جوانه‌زنی تجمعی کاهش یافت و درصد بازیافت جوانه‌زنی حداکثر ۸۰ درصد بود. Guma et al. (2010) در تحقیقی که به‌منظور بررسی اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی گیاه *Salsola villosa* انجام دادند. بیان داشتند که با افزایش غلظت شوری کلریدسدیم به بالاتر از ۱۵۰ میلی‌مولار، جوانه‌زنی بذور گیاه کاهش می‌یابد. BagheriNajafAbad et al. (2000) جوانه‌زنی سه گونه مرتعی(*Kochia prostrata, Eurotia ceratoides, Elymus junceus*) را در محیط‌های خاک طبیعی و مصنوعی تحت تنش شوری مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که در هر کدام از خاک‌های ذکر شده با سطح شوری معین در تمامی موارد درصد جوانه‌زنی *E.junceus* بیشتر از همه و درصد جوانه‌زنی *K. Prostrata* کمتر از همه بود. Azarnivand et al. (2006) در تحقیقی که به‌منظور بررسی اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی بذور سه گونه *Haloxylon afyllum, Seidlitzia rosmarinus* و *Hamada salicornica* انجام دادند، بیان کردند که شوری اثر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذرها دارد و با افزایش شوری جوانه‌زنی کاهش می‌یابد و گونه *H. salicornica* مقاومت بیشتری را نسبت به دو گونه دیگر از خود نشان داد. Nezami et al. (2009) تحمل به شوری کوشیا (*Kochia scoparia* (L.) Schrad) را در مرحله سبز شدن و گیاهچه‌ای تحت شرایط کنترل شده مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که به‌طورکلی با افزایش شوری درصد سبز شدن، طول گیاهچه، وزن‌تر و خشک اندام هوایی و درصد ماده‌ی خشک کاهش می‌یابد. Salehi et al. (2013) به‌منظور بررسی تاثیر تنش شوری بر میزان تجمع یون‌ها و عکس‌العمل کوشیا برای تحمل شوری، آزمایشی در هفت سطح شوری (۱/۵، ۷، ۱٤، ۲۱، ۲۸ و ٤۲ دسی‌زیمنس بر متر) با سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که شوری موجب کاهش معنی‌دار در میزان زیست توده شد و تحمل به تنش شوری در گیاه در مراحل گلدهی و رسیدگی بیشتر از مرحله رویشی بود. همچنین نتایج نشان داد که کوشیا در واقع یک گیاه خارج کننده نمک می‌باشد. در این تحقیق گونه‌های مرتعی (*Kochia prostrata, Eurotia ceratoides*) از خانواده اسفناجیان (Chenopodiaceae) و گونه *Salsola rigida* از خانواده Amaranthaceae مورد بررسی قرار گرفت. این گونه‌ها از عناصر مهم گیاهی ایران و تورانی و انحصاری ایران می‌باشند و به‌دلیل ویژگی‌هایی چون مقاومت به شوری، خشکی، آفات و بیماری‌ها، تکثیر آسان، دامنه اکولوژیکی وسیع، خوشخوراکی بالا، مقاوم به چرای دام، سیستم ریشه‌ای قوی، فشار اسمزی بالا، کارایی بالا در استفاده از آب و شکل‌های زیستی مناسب بهره‌برداری به عنوان گونه‌های مهم علوفه‌ای، حفاظتی در زمین‌های

Archive of SID

www.SID.ir

خشک محسوب شده و برای کاشت در زمین‌های شور جایی که محصولات دیگر تولید خوبی ندارند و یا در نواحی که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد حائز اهمیت می‌باشند (Soleymani et al., 2009؛ Nezami et al., 2009؛ Mosleharani et al., 2009). بنابراین ضرورت ایجاب می‌کند تا تحقیقی پیرامون مقاومت سه گونه به شوری انجام شود تا در نهایت بهترین گونه جهت استفاده در طرح‌های احیا و اصلاح مراتع انتخاب و مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی و بازیابی بذر سه گونه *Salsola rigida, Kochia prostrata, Eurotia ceratoides* این تحقیق در قالب چند آزمایش به شرح زیر انجام شد؛ ابتدا بذرگونه‌های مذکور از نهالستان‌های استان مرکزی در اوایل پاییز سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری گردید، با استفاده از الک و با دست بذور کاملاً پاک شدند. سپس بذرهای پوک، آفت زده و ناقص از مجموعه حذف گردند. جهت توزین ۱۰ دسته ۱۰۰ تایی از بذور به‌طور تصادفی انتخاب گردید.

جدول ۱- تعیین وزن هزاردانه

گونه	وزن هزاردانه
E. ceratoid	۵/۱
K. prostrata	۲/۵
S. rigida	٤/۸

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار و با سطوح شوری (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ٤۰۰،۸۰۰ و ۱٦۰۰ میلی‌مولار بر لیتر) نمک کلریدسدیم انجام شد. قبل از انجام آزمایش بذرها با محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به‌مدت دو دقیقه به‌طور سطحی ضدعفونی و دوباره چند بار با آب مقطر شستشو شدند. بعد از استریل کردن کلیه وسایل اعم از پتری‌دیش، پیپت، پنس به‌مدت دو ساعت در انکوباتور، تعداد ۲۰ عدد بذر از هر گونه داخل پتری‌دیش‌های یک بار مصرف با قطر ۱۰ سانتی‌متر حاوی یک عدد کاغذ صافی واتمن قرار گرفتند. به هر پتری‌دیش ۵ میلی‌لیتر محلول کلریدسدیم در غلظت‌های مختلف افزوده و بعد از قرار دادن یک کاغذ صافی، درب پتری‌ها بسته شد. بر روی هر پتری تکرار، تیمار مربوطه و تاریخ درج گردید. پتری‌دیش‌های حاوی بذر گونه مورد مطالعه به مدت ۲۸ روز با تناوب نوری ۱٦ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی در اتاقک رشد (ژرمیناتور) در دمای ۲۵ درجه سانتی-گراد قرار گرفتند. برای ارزیابی جوانه‌زنی شمارش بذرهای جوانه‌زده هر ۲٤ ساعت، یکبار انجام شد. منظور از بذرهای جوانه‌زده، بذرهایی است که جنین پس از آغاز رشد، پوشش خود را شکافته و نمایان باشد و ریشه‌چه به اندازه یک میلی‌متر از بذر خارج شده باشد. شمارش تا زمانی ادامه یافت که افزایشی در تعداد بذور جوانه‌زده مشاهده نشد و این حالت به مدت پنج روز متوالی ثابت ماند. داده‌های حاصل از شمارش بذور جوانه زده در آخرین روز شمارش، برای محاسبه درصد جوانه‌زنی استفاده شد:

$$GP= \sum[n/N] \times 100 \qquad (۱)$$

که در این رابطه: n= تعداد بذرهای جوانه‌زده، N = تعداد کل بذرها و GP= درصد جوانه‌زنی می‌باشد (Mosleharani et al., 2011).

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایش دوم: بازیابی بذر: آزمایشی هم برای بررسی میزان بازیابی جوانه‌زنی بذرها انجام شد؛ به این صورت که بذرهایی را که در تیمارهای مختلف قادر به جوانه‌زنی نشدند از هر تیمار شوری به‌طور جداگانه از پتری‌دیش‌ها خارج و به یک پتری‌دیش که حاوی آب مقطر است بر روی کاغذ صافی انتقال داده شد تا اینکه میزان جوانه‌زنی بذرها پس از تنش شوری مورد بررسی قرار گیرد و بذرهای جوانه‌زده پس از یک روز شمارش شدند. با استفاده از رابطه زیر توانایی بازیابی جوانه‌زنی بذر محاسبه شد :

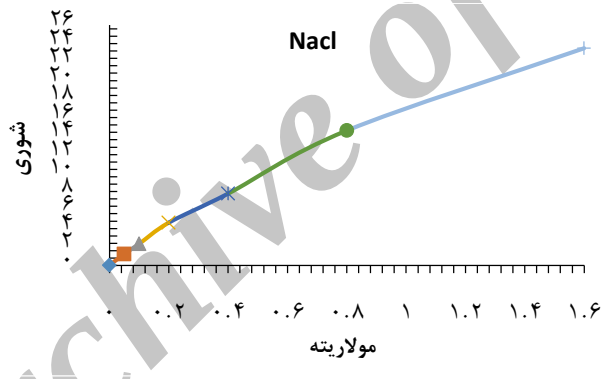
$$RG= Recovery\ of\ Germination= [(a-b)/(c-b)]\times 100 \qquad (۲)$$

که در آن: RG= درصد بازیابی قدرت جوانه‌زنی بذرها، a= تعداد کل بذرهایی که پس از انتقال به آب مقطر جوانه می‌زنند. b= تعداد کل بذرهایی که در تیمار نمکی جوانه می‌زنند، c= تعداد کل بذرها (Vicente, 2003).

تجزیه و تحلیل داده‌ها: پس از نرمال کردن داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، با نرم‌افزارSPSS17 و MSTAT-C انجام شد. همچنین مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن و جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج

رابطه بین شوری (Ec) و غلظت (مولار) در نمک کلرید سدیم: نتایج نشان می‌دهد که با افزایش غلظت، میزان شوری افزایش می‌یابد.



شکل ۱- رابطه بین غلظت و شوری در نمک کلرید سدیم

شوری

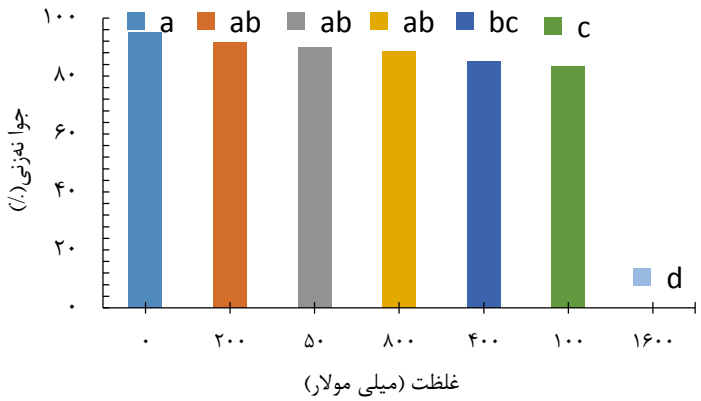
بررسی نتایج افزایش شوری در مورد جوانه‌زنی بذور مربوط به گونه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که به طور کلی با افزایش شوری از میزان جوانه‌زنی کاسته می‌شود. نتایج تجزیه واریانس جوانه‌زنی گونه‌های مورد بررسی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد تحت تاثیر سطوح مختلف شوری حاصل از کلریدسدیم نشان می‌دهد اختلاف بین تیمارها معنی دار می‌باشد.

جدول ۲- تجزیه واریانس سطوح مختلف شوری کلریدسدیم- جوانه‌زنی گونه *K. prostrata* در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد

	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	آزمون F
بین گروه‌ها	۳٤۳۲/٥٤۰	٦	۲۰٥۹٥/۲٤	*۲٤۰/۲۷۸
درون گروه‌ها	۱٤/۲۸٦	۱٤	۲۰۰/۰۰	

* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۲- مقایسه میانگین جوانه‌زنی گونه *K.prostrata* در غلظت‌های مختلف کلرید سدیم در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد

مقایسه جوانه‌زنی بذور سه گونه *K. prostrata, S. rigida* و *E. ceratoides*: نتایج مربوط به مقایسه میانگین جوانه‌زنی بذور سه گونه مورد بررسی نشان می‌دهد که از نظر آماری اختلاف بین میانگین‌های جوانه‌زنی معنی‌دار می‌باشد. بر اساس مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن، گونه *K. prostrata* با ۷۲/۲۲ درصد واجد بیشترین درصد جوانه‌زنی می باشد هر چند تفاوت معنی‌داری بین این گونه با گونه *S.rigida* با ٦٩/٩٥ درصد دیده نمی‌شود. اما گونه *E. ceratoides* با ۵۲/۰۵٪ دارای کمترین میزان جوانه‌زنی و اختلاف معنی‌دار با دو گونه دیگر می‌باشد.

جدول ۳- تجزیه واریانس جوانه‌زنی گونه‌های مورد بررسی تحت تاثیر سطوح مختلف شوری

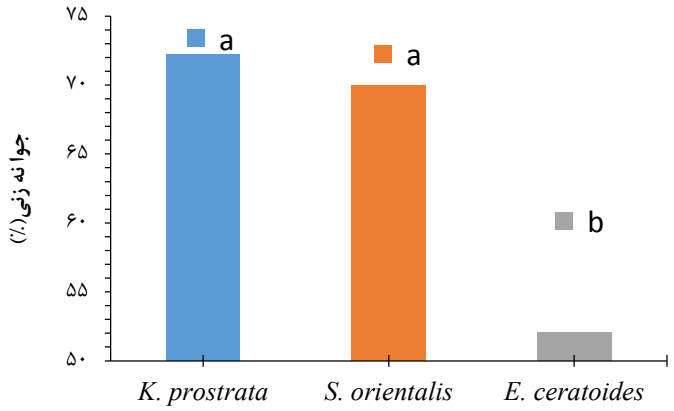
گونه	میانگین مربعات	درجه آزادی	آزمون F
K. Prostrata	٢٠١٣١/٩٤٤	٦	١١٢٧/٣٨٨٩*
E. Ceratoides	٢٥٥٠٣/٧٠٤	٦	٩٩٦/٤٢٣٨*
S. rigida	٢٠٧٢١/٩٥٨	٦	٦٦٥/٢١٤٤*

*: تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

جدول ٤- تجزیه واریانس جوانه‌زنی گونه‌های مورد بررسی تحت تاثیر سطوح مختلف شوری

گونه	غلظت نمک (میلی‌مولار)	ماکزیمم جوانه‌زنی (درصد)	گروه‌بندی
K. Prostrata	۰	٩٦/٦٦	a
S.rigida	٤٠٠	۹۵	a
S. rigida	۰	۹۵	a
E. ceratoides	٢٠٠	۷۵	b

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳- مقایسه میانگین جوانه‌زنی بذور سه گونه مورد بررسی

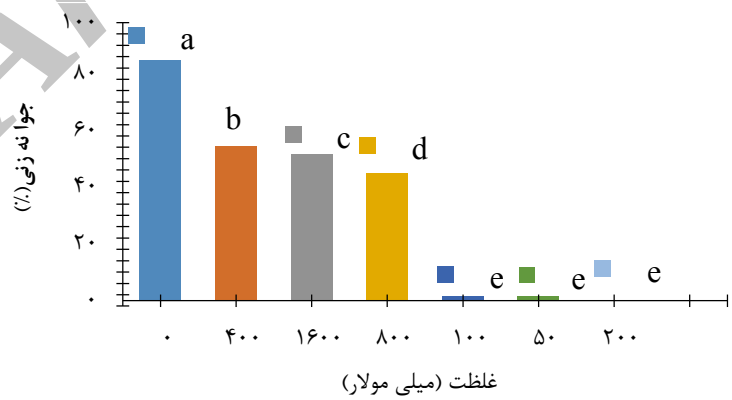
آزمایش بازیابی: بررسی نتایج مربوط به مقایسه میزان جوانه‌زنی تیمار شاهد(صفر میلی‌مولار) با سایر تیمارها در آزمایش بازیابی نشان می‌دهد که اختلاف بین تیمار شاهد با سایر تیمارها معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۵- تجزیه واریانس سطوح مختلف شوری کلریدسدیم با تیمار شاهد– بازیابی جوانه‌زنی گونه *K. prostrata* در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد.

	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	آزمون F
بین گروه‌ها	۳۵۲۳/۷٦٤	٦	۲۱۱٤۲/۵۸٤	۲٤٦/٦٤۳*
درون گروه‌ها	۱۳/۳۰۱	۱٤	۱۸٦/۲۱۲	

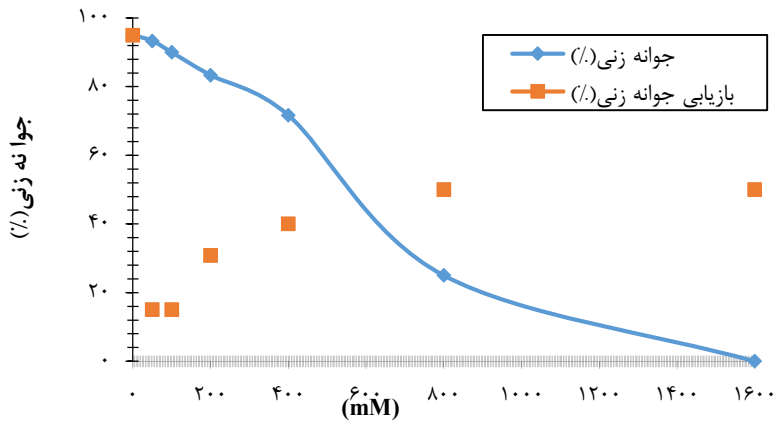
*: تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

نتایج مقایسه میانگین سطوح مختلف شوری با تیمار شاهد از طریق آزمون دانکن در خصوص بازیابی جوانه‌زنی گونه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که افزایش بازیابی جوانه‌زنی با افزایش شوری حاصل از نمک کلره بسیار مشهود است و میانگین تیمارها در چند کلاس قرار می‌گیرند. تیمار شاهد با بیشترین میزان جوانه‌زنی در یک کلاس جداگانه قرار می‌گیرد.



شکل ٤- مقایسه میانگین بازیابی جوانه‌زنی گونه *K. prostrata* در غلظت‌های مختلف کلریدسدیم با تیمار شاهد در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۵- مقایسه میانگین جوانه‌زنی و بازیابی جوانه‌زنی گونه *K. prostrata* در غلظت‌های مختلف کلریدسدیم در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد

بحث

اثر شوری بر جوانه‌زنی: با توجه به اهمیت و نیاز مقابله با مشکلات ناشی از شوری در کشور، آگاهی از گیاهان مقاوم به شوری به ویژه در مراحل اولیه و استقرار جوانه مهم می‌باشد. تجربه حاضر نشان داد که پاسخ گیاهان به تنش شوری بسته به گونه، نوع و غلظت نمک متفاوت است. در بررسی حاضر جوانه‌زنی سه گونه (*S. rigida, K. prostrata*، *E. ceratoides*) از خانواده اسفناجیان تا غلظت ۱۶۰۰ میلی‌مولار انجام شد. غلظت زیاد کلریدسدیم در هر سه گیاه توانسته است محیطی نامناسب جهت جوانه‌زنی بذرها فراهم کند به طوری که مشاهده شد در هر سه گونه مورد آزمایش با افزایش شوری، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت. به‌طوری‌که کمترین درصد جوانه‌زنی مربوط به سطح شوری ۱۶۰۰ میلی‌مولار بود. البته قابل ذکر است که گیاه *E. ceratoides* نسبت به دو گونه دیگر بیشتر تحت تاثیر شوری قرار گرفته است. نتایج مشابه توسط Saeidfar (2007) بر روی *S. orientalis*، Gi Song et al. (2005) در *Kalidium foliatum*، *Halostachy caspica* و *Halocnemum strobilaceum* گزارش شده است. شاخص جوانه‌زنی در شوری بیشتر از ۸۰۰ میلی‌مولار، بذور در دو گونه *K. prostrata* و *S. rigida* و شوری ۴۰۰ میلی‌مولار بذور گونه *E. Ceratoides* به شدت کاهش یافت. البته در تحقیقات مختلفی که در زمینه مقاومت گیاهان در برابر تنش شوری انجام گرفت نتایج مختلفی در دوره‌های مختلف رشد گیاهان به‌دست آمده است به‌طوری‌که برخی از گیاهان در مرحله جوانه‌زنی در برابر تنش شوری مقاومت کمی از خود نشان داده‌اند اما در مراحل دیگر رشد، مقاومت بیشتری نسبت به تنش شوری داشته‌اند (Guterman, 2002). بنابراین میزان مقاومت به‌دست آمده در این تحقیق فقط در مورد جوانه‌زنی و مرحله اولیه رشد مصداق خواهد داشت. کاهش جوانه‌زنی تحت تاثیر افزایش غلظت املاح وضعیتی است که در اکثر گونه‌های گیاهی قابل مشاهده است (Waisel, 1960). با توجه به موارد مشاهده شده در بسیاری ازگونه‌های مختلف از خانواده‌های گوناگون می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شوری اثر بازدارنده‌ای بر روی جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی دارد. بنابر نظر Kaul and Shankar (1998) علت کاهش در جوانه‌زنی بذور مربوط به افزایش فشار اسمزی محلول خاک می باشد که در نتیجه آن مقدار انرژی که گیاه باید صرف جذب آب از خاک نماید، افزایش می‌یابد و این عمل باعث افزایش تنفس و کاهش عملکرد گیاه می‌شود. به‌طورکلی کاهش جوانه‌زنی، با افزایش میزان غلظت شوری در محیط، در نتیجه اثرات فیزیکوشیمیایی یا به واسطه اثرات سمی- اسمزی املاح موجود در محلول شوری می‌باشد. در واقع با افزایش فشار

Archive of SID
www.SID.ir

اسمزی (منفی‌تر شدن پتانسیل اسمزی) حاصل از افزایش شوری در محیط، از یک سو، مرحله آبگیری بذر دچار اختلال گشته و از سوی دیگر، وجود غلظت بالای آنیون‌ها و کاتیون‌ها (ب ویژه سدیم و کلر) در محیط، با ایجاد مسمومیت در بذر، مانع از جوانه‌زنی بذر می‌گردد (Rajabi and Poostini, 2005; Khaleghi and Rami, 2005; Fennando et al., 2000). علاوه بر این، اثرات منفی شوری بر نفوذپذیری غشاء، تقسیم سلولی و هم‌چنین بر ساخت پروتئین و فعالیت‌های آنزیمی، سبب افزایش متوسط زمان جوانه‌زنی می‌گردد (Hardegree and Emberich, 1990).

توانایی بازیابی بذور تحت تنش شوری: شوری باعث افزایش فشار اسمزی محلول و کاهش جذب آب از طریق بذر می‌شود، از طرفی شوری زیاد باعث سمیت و بهم خوردن تعادل یونی می‌شود که روی فعل و انفعالات حیاتی بذر اثر می‌گذارد و باعث جلوگیری از جوانه‌زنی بذر می‌شود (Sarmadnia, 2000). به‌عبارت دیگر به واسطه تاثیر یون‌های سمی، یونهای مثبت و منفی سدیم، کلر با نفوذ به سلول‌های گیاه در واکوئل (گیاه مقاوم) و یا سیتوپلاسم گیاه حساس تجمع می‌یابند، از سویی دیگر در تاثیر اسمزی مولکول‌های نمک با جلوگیری از ورود مولکول‌های آب با بافت‌های گیاه، مانع جوانه‌زنی می شوند (Ghanbari et al., 2012). بررسی نتایج مربوط به مقایسه میزان جوانه‌زنی تیمار شاهد (صفر میلی‌مولار) با سایر تیمارها در آزمایش بازیابی نشان داد که اختلاف بین تیمار شاهد با سایر تیمارها معنی‌دار است. آزمایش بازیابی سبب جوانه زنی بذور جوانه نزده در غلظت‌های مختلف کلرید سدیم شد. با افزایش غلظت نمک، درصد بذور جوانه زده نیز بالاتر رفت. بالاترین درصد جوانه‌زنی بذور به‌ترتیب در غلظت‌های ۱۶۰۰ و ۸۰۰ میلی‌مولار به‌دست آمد و تفاوت زیادی در بازیابی بذور سه گونه با افزایش سطوح شوری دیده نشد. این امر موید آن است که اثر اسمزی نقش مهمتری را در بازدارندگی جوانه‌زنی سه گیاه داشته است. چون درصد قابل توجهی از آنها در آب مقطر جوانه زدند. رابطه بین میانگین جوانه‌زنی و بازیابی جوانه‌زنی به صورت معکوس می‌باشد؛ یعنی هرچه میزان جوانه‌زنی بیشتر باشد، میزان بازیابی جوانه‌زنی کمتر است. از طرفی نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذرهایی که از محیط‌های بسیار شور و با دوره‌های دمایی پایین به آب مقطر انتقال یافته‌اند بیشتر از بذرهایی است که از سایر تیمارها انتقال یافته‌اند. بنابراین افزایش بیش از حد فشار اسمزی در بذر در دوران نهفتگی که شرایط محیطی نامناسب است منجر به افزایش درصد جوانه‌زنی پس از مساعد شدن شرایط محیطی می‌گردد (Shahbazi et al., 2006). نتایج مشابه در مطالعات Teymuri et al. (2004) بر روی سه گونه مرتعی *S. rigida*، *S. dendroides* و *S.richteri*، Khan & Ungar (1998) بر روی گیاه *Suaeda fruticosa*، Mosleharani et al. (2011) بر روی سه گونه از سالسولا (*Salsola arbuscula, Salsola abarghuensis yazdiana,*) و Ghanbari et al. (2012) بر روی سمج ارشته خطایی (*Lepyrodiclis holosteoides*) به‌دست آمد. مطالعات Keifer and Ungar (1997) بر روی چهار گونه نمک دوست نشان داد که شورپسندترین گونه دارای درصد بازیابی جوانه‌زنی بالاتری نسبت به سایر گونه‌هاست.

نتیجه‌گیری نهایی

اگر *K. prostrata* در اواخر فصل زمستان کاشته شود، به محض دریافت رطوبت برای اولین بار در فصل بهار جوانه زده، با این شروع سریع از آغار فصل رشد، رقابت با سایر گیاهان سالانه نخواهد داشت. توانایی جوانه زنی سریع *K. prostrata* در درجه حرارت پایین و بالا، امکان استفاده از آن را به‌عنوان محصول دوم و یا کشت آن به دو بار در یک سال(دوکشت)، در نتیجه دستیابی به بهره‌برداری حداکثر از منابع، به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک است. این گزارش‌ها نشان می‌دهند که گیاهان شورروی می توانند به همان اندازه محصولات آبیاری شده مرسوم عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

داشته باشند. با توجه به سطح زیاد مراتع شور در کشور و کاهش علوفه قابل استفاده در مراتع می‌توان با کاشت این گیاهان علاوه بر تأمین غذای دام‌ها، در جهت کاهش نمک از سطح خاک، تثبیت خاک و احیای چشم انداز صحرا اقدام کرد.

Reference

Adam, P. 1990. Salt marsh ecology. Cambridge University Press. (New York). p461.

Askarian, M. 2003. Effect of drought and salinity on seed germination and seedling establishment of rangic species *Kochia prostrata*, *Elymus junceus*, Journal Research and Development in natural resources.

Azarnivand, H., Zandi Esfahan, E. and Shahriari, E. 2006. The effects of salinity on seed germination of three species *Haloxylon afyllum, Seidlitzia rosmarinus* and *Hamada salicornica*., Scientific-Research Desert. 11(1): 187-196.

Bagheri Najaf Abad, A. 2002. Effect of drought and salinity on seed germination and seedling establishment of three species *Eurotia ceratoides, Elymus junceus, Kochia prostrata*, MS, Range Management, Department of Natural Resources, Tehran University.

Fenando, E.P., Boero, C., Gallardo, M. and Gonzalez, J. 2000. Effect of NaCl on germination, growth, and soluble suger content in *Chenopodium quinona* seeds. Bot. Bull. Acad. Sin. 41: 27-34.

Ghanbari, A., Myjany, S., and HosseinAbadi, R. 2012. Evaluation responses seed germination of weed (*Lepyrodiclis holosteoides*) to drought and salinity stresses and recovery of salinity, fourth Conference of weed science, Iran, Ferdowsi University of (Mashhad). 4:232-246.

Guma, I.R., Padrón, M.A., Santos, A. and Reyes, J.A. 2010. Effect of temperature and salinity on germination of *Salsola vermiculata* L. (Chenopodiaceae) from Canary Islands. J. Arid Environ. 74(6): 708-711.

Gutterman, Y. 2002. Survival Strategies of Annual Desert Plants: Adaptations of Desert Organisms. Springer. (Berlin). P441.

Grim, J.P. and Campbell, B.D. 1991. Growth rate, Habitat productivity and plant strategy as predicators of stress responses, In: Mooney, H. A., Winner, W. E., Pell, E.J., and chu, E.(eds): Response of plants to Multiple stresses:143-159. San Diego, Academic press, London, UK, 422p.

Hardegree, S.P. and Emmerich, W.E. 1990. Partitioning water potential and specific salt effect on seed germination of four grasses. Annuals of Botany. 65: 587-585.

Jie, S., Gu, F., Changyan, T., and Fusuo, Z. 2005. Strategies for Adaptation of *Suaeda physophora*, *Haloxylon ammodendron* and *Haloxylon persicum* to a Saline Environment During Seed-Germination Stage. Annals of Botany. 96: 399-405.

Kaul, A., and Shankar, V. 1988. Ecology of seed germination of chenopod shrub *Haloxylon salocornicum*. Tropical Ecology. 29:110-115.

Khaleghi, E., and Ramin, A.A. 2005. Study of the effects of salinity on growth and development of lawns (*Lolium perenne* L., *Festuca arundinacea* and *Cynodon dactylon*). J. Sci. and Techn. of Agric. and Natu. Res. 9: 57-68.

Khan, M.A., and Ungar, I.A. 2001. Seed germination characteristics of *Halopyrum mucronatum*. A coastal sudangrass from Pakistan. Australian Journal of Botany. 49:777-783.

Khan, M.A., Gul, B., and Weber, D.J. 2002. Seed germination in the Great Basin halophyte *Salsola iberica*. In press.

Keiffer, C.W., and Ungar, I.A. 1995. Germination responses of halophyte seeds exposed to prolonged hypersaline conditions. In: Khan, M. A. and Ungar, I. A. eds. Biology of salt tolerant plants. Karachi: Department of Botany. University of Karachi. 43-50.

Mohammed, B., and sen, D.N. 1989. Germination behavior of some halophytes in Indian desert. Indian Journal of experimental Biology. 28:545-567.

Archive of SID

www.SID.ir

Mosleharai, A., Bakhshikhaniki, G.H., Nemati, N., and M. Soltani. 2010. Effect of salinity stress on seed germination and three specieses *Salsola arbuscula, Salsola yazdiana, Salsola abarghuensis* Iranian The Quarterly Journal - Rangeland and Forest Plant Breeding and Genetic Research. 36: 267-279.

Nezami, A., Nabati, G., Kafi, M., and Mohseni, M. 2009. Evaluation of carrying to Salinity (*Kochia scoparia* (L.) Schrad) at emergence and seedling stage under controlled conditions Enviormental stresses in Agricultural Science. 1: 69-77.

Rajabi, R. and Postini, K. 2005. effect of NaCl on thirty caltivars of bread *whaet* seed germination. Agriculture Science Journal. 27(1):29-45.

Saidfar, M., Feizi, M.T., and Shahmoradi, A.A. 2007. Reading Aut Ecology *Salsola orientalis* at Stepp Ranges of Isfahan Province (Case Studies: Mooteh Logic), scientific - Research investigations Range and Desert, Iran. (2): 116-77.

Salehi, M., Kafi, M., and Kiani, A. 2013. Determine the best function of water - salt Kochia at north land of Golestan, journals of water, soil (Science and Agriculture Industry). 6: 1395-1403.

Sarmania, G.H. 1998. seed technology (translation). Mashhad , universial jahad publication. 2: p288.

Soleimani, M.R., Kafi, M., Ziaee, M., and Shabahang, G. 2009. The effect of deficit irrigation on the yield of two indigenous mass of *Kochia* halophyte in condishion of irrigation whit salin wather, Water and Soil (Science and Agricultural Industry). (2): 307-314.

Song, J., Hai, F., Yuanyuan, Z., Yonghui, J., Xihua, D., and Wang, B. 2008. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte *Suaeda salsa* in an inertial zone and on saline inland .Aquatic Botany. 88: 331–337.

Teymuri, A. 2004. Effect of salinity stress o the three rangic plant *Salsola rigida, Salsola dendroides, Salsola richter,* Master of range management, natural resourse university, Tehran university. (3):701p.

Vicente, O. 2003. Responses to salt stress in the halophyte *plantago crassifolia*.

Waisel, Y. 1960. Ecological studies on *Tamarix aphylla* (L.) Karst .I. Distribution and reproduction. Phyton (Buenos Aires). 15: 7-17.

Archive of SID

www.SID.ir