

## بررسی اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی بذور سه گونه مرتعی *Frankenia hirsuta*، *Halostachys caspica* و *Halocnemum strobilaceum*

جلال محمودی<sup>۱\*</sup>، سعیده شهرکی<sup>۲</sup>، مرضیه خواجوی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، دانشگاه آزاداسلامی واحد نور، نور، ایران.

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاداسلامی واحد نور، نور، ایران.

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد، دانشگاه آزاداسلامی واحد نور، نور، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۶/۰۶

### چکیده

در این تحقیق اثرات شوری بر جوانه‌زنی سه گونه مرتعی *Frankenia hirsuta*، *Halocnemum strobilaceum* و *Halostachys caspica* در سال ۱۳۸۹ در مرکز تحقیقات گرگان مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی در ۴ تکرار و ۵ سطح تیمار شامل شوری صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ مولار با استفاده از کلور سدیم انجام شد. برای هر یک از گونه‌ها، آزمایش فاکتوریل در شرایط آزمایشگاهی (۲۰ درجه و به مدت ۲۰ روز) در دستگاه ژرمیناتور انجام گرفت و سپس داده‌ها ثبت و درصد جوانه‌زنی تعیین گردید. نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی گونه *Halocnemum strobilaceum* در همه سطوح شوری بیشتر از دو گونه *Frankenia hirsuta* و *Halostachys caspica* بود. به طور کلی در هر سه گونه با افزایش غلظت شوری، میزان جوانه‌زنی کاهش یافت و بین درصد جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری اختلاف معنی‌دار وجود داشت.

واژگان کلیدی: درصد جوانه‌زنی، کلور سدیم، *Frankenia hirsuta*، *Halocnemum strobilaceum* و *Halostachys caspica*

### مقدمه

برخوردارند حائز اهمیت می‌باشد (فراخواه و همکاران، ۱۳۸۲). اصولاً هر گیاه که بتواند در مرحله جوانه‌زنی مقاومت بیشتری به تنش‌های مختلف نظیر شوری از خود نشان دهد، خواهد توانست دوره اول رویش را با موفقیت بیشتری پشت سر بگذارد (Stewar, 1989). تنش شوری عموماً باعث تأخیر در جوانه زنی، کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی می‌گردد. به علاوه، شوری سبب تاخیر در ظهور ریشه چه و ساقه چه در بذرهای در حال جوانه‌زدن در محیط شور می‌گردد (Vahid et al., 1999). به‌طورکلی شروع جوانه‌زنی در شرایطی که غلظت شوری در محیط کم است، آغاز می‌شود

بیشتر وسعت کشور ایران که در کمربند خشکی دنیا واقع شده است را اقلیم خشک و نیمه خشک و حدود دوازده و نیم درصد از آن را اراضی شوره زار و نمکی در بر گرفته است. بخش وسیعی از مراتع ایران دارای خاکهای شور و قلیایی است و شوری خاک یکی از عوامل بازدارنده زادآوری این گیاهان به شمار می‌رود (Misra and Dwivedi, 1995). با توجه به تنوع گیاهان شورزی که قادر به زیست در چنین محیط‌هایی هستند شناسایی گیاهانی که در مرحله جوانه‌زنی از مقاومت بیشتری در برابر شوری

\*مسئول مکاتبه: hajar.bakhsipour@yahoo.com

بررسی اثر شوری بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی *Agropyron afghanicum* و *Agropyron elongatum* بیان نمودند که مقاومت گونه *Agropyron elongatum* به شوری بیشتر از گونه دوم بود. Hoseini and Jafari (۲۰۰۲) با بررسی اثر تنش شوری روی سه گونه مقاوم گندمیان پابلند بومی ایران نشان دادند که سرعت و درصد جوانه‌زنی و طول ساقه چه و ریشه چه با افزایش شوری کاهش یافت. زابلی و همکاران (۱۳۸۷) اثر سطوح مختلف شوری را بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی *Agropyron cristatum* و *Agropyron desertorum* از چهار منطقه رویشی بررسی کرده و نتیجه گرفتند که اثر سطوح مختلف شوری روی درصد و سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار بوده و جوانه‌زنی بذرها در تیمار ۳۰۰ میلی مولار به طور کامل متوقف گردید.

هدف از انجام این تحقیق بررسی مقاومت به تنش شوری گونه‌های مرتعی *Frankenia hirsuta*، *Halostachys strobilaceum* و *Halocnemum caspica* در مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه بود تا بتوان گونه‌های مقاوم را شناخته و جهت اصلاح و احیاء مناطق خشک و شور معرفی نمود.

#### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر روی جوانه‌زنی بذرها، چند گونه مختلف مرتعی، بذرها *Frankenia hirsuta*، *Halocnemum strobilaceum* و *Halostachys caspica* از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار از هر تیمار (شوری: صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی مولار) در شرایط آزمایشگاه در سال ۱۳۸۹ انجام گردید. به منظور ضدعفونی پتری‌دیش‌ها، هر کدام از آنها درون آون در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ ساعت قرار داده شدند.

ولی هر چه غلظت این مواد شور بیشتر گردد محیط نامناسبی جهت جوانه‌زنی بذرها ایجاد می‌شود، به طوری که با افزایش شوری علاوه بر کاهش جوانه زنی، سرعت آن نیز کم می‌شود (فراخواه و همکاران، ۱۳۸۲). Vahid و همکاران (۱۹۹۹) بیان نمودند که شوری حاصل از کلرید سدیم نسبت به شوری املاح دیگر با شدت بیشتری بر رویش بافت‌های جوان گیاه تاثیر می‌گذارد. Grieve و همکاران (۱۹۹۲) اظهار داشتند که سطح زیاد شوری به طور قابل توجهی مانع جوانه‌زنی و رشد بذرها را بیشتر کند که این امر را به افزایش پتانسیل اسمزی و سمیت یونها نسبت دادند. میزان جوانه‌زنی بذرها گلرنگ در غلظت‌های مختلف شوری تحت تاثیر قرار گرفت و روند کاهش را نشان داد (Siddiqi et al., 2007). Golzar و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه اثر تنش شوری و درجه حرارت بر جوانه‌زنی گونه *Urochondra sethlosa* بیان مشاهده شد و با افزایش مقدار شوری تا ۵۰۰ میلی مولار درصد جوانه‌زنی به ۱۰ درصد کاهش یافت. Bajji و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی و رشد کامل گونه *Atriplex halimus* بیان کردند که با افزایش غلظت NaCl، مقدار و درصد جوانه‌زنی کاهش یافت. جعفری (۱۳۷۳) در بررسی مقاومت به شوری تعدادی از گراس‌های مرتعی نشان داد که گونه‌های *Agropyrum elongatum*، *Elymus junceus* و *Elymus cinerens* از مقاومترین گونه‌ها بوده که در سطح شوری ۲۰۰ میلی مولار نیز جوانه زدند و افزایش غلظت نمک در این گونه‌ها سبب کاهش تولید ریشه چه و ساقه چه گردید. شریفی کاشانی (۱۳۷۹) نشان داد که گونه *Elymus junceus* در مرحله جوانه‌زنی و در مراحل بعدی رشد نسبت به شوری تا حدودی مقاوم بوده، ولی گونه *Kochia prostrata* در مرحله جوانه‌زنی به شوری حساس بوده و در مراحل بعدی رشد به شوری مقاوم بود. زهتابیان و همکاران (۱۳۸۴) با

جوانه‌زنی تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد آماری وجود داشت (جدول ۱). با افزایش میزان شوری از شاهد به سمت ۴۰۰ میلی‌مولار در هر سه گونه، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت. به طوری که درصد جوانه‌زنی هر سه گونه در غلظت‌های با شوری کم، افزایش و در غلظت‌های بیشتر، کاهش یافت (شکل ۱، ۲ و ۳).

درصد جوانه‌زنی گونه *Halochnemum strobilaceum* در شاهد بیشترین میزان بوده و در تیمارهای ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار کمترین میزان را داشت (شکل ۱). در گونه *Halostachys caspica* درصد جوانه‌زنی در شاهد حداکثر بوده و در تیمار ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار کمترین میزان را داشت (شکل ۲). درصد جوانه‌زنی گونه *Frankenia hirsuta* نیز در تیمار شاهد بیشترین میزان بوده و کمترین میزان جوانه‌زنی نیز از تیمار ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار بدست آمد (شکل ۳). آزمون مقایسه میانگین‌ها نشان داد که درصد جوانه‌زنی گونه *Halochnemum strobilaceum* بیشتر از دو گونه دیگر بود (شکل ۴). با مقایسه میانگین اثر متقابل شوری و گونه، ملاحظه می‌شود که بیشترین درصد جوانه‌زنی به میزان ۱۰۰ درصد مربوط به گونه *Frankenia hirsuta* در محلول شاهد و کمترین درصد جوانه‌زنی مربوط به هر سه گونه در سطح شوری ۴۰۰ میلی‌مولار بود (جدول ۱).

بذور در شروع آزمایش با محلول وایتکس به مدت ۲ الی ۳ دقیقه با غلظت ۵۰ درصد و سپس آبشویی شدند. در داخل هر پتری‌دیش ۲۵ عدد بذر قرارداده شد و با پیپت در حدی که داخل پتری‌دیش مرطوب شود محلول به آن اضافه گردید. برای جلوگیری از تبخیر، هر ۴ عدد پتری‌دیش در داخل یک کیسه پلاستیک قرار داده شد. پتری‌دیش‌ها در طول اجرای آزمایش در داخل ژرمیناتور با دمای ثابت ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. شمارش بذور جوانه زده شده از روز دوم آزمایش آغاز و در هر ۲۴ ساعت، یک بار شمارش مجدد انجام گردید. سپس در روز بیستم (به علت اینکه از روز پانزدهم تا بیستم جوانه‌زنی انجام نشده بود) شمارش متوقف گردید. بر حسب تعریف، جوانه‌هایی که ریشه آنها بزرگتر از ۲ میلی‌متر بود به عنوان بذر جوانه‌زده، محسوب شدند (Scott et al., 1984). برای تعیین درصد جوانه‌زنی از رابطه زیر استفاده گردید:

$$100 \times \frac{\text{تعداد کل بذر}}{\text{تعداد بذر جوانه‌زده}} = \text{درصد جوانه‌زنی}$$

### آنالیز آماری

داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS آنالیز و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال ۹۵ درصد انجام شد و نمودارها توسط نرم‌افزار EXCEL رسم گردید.

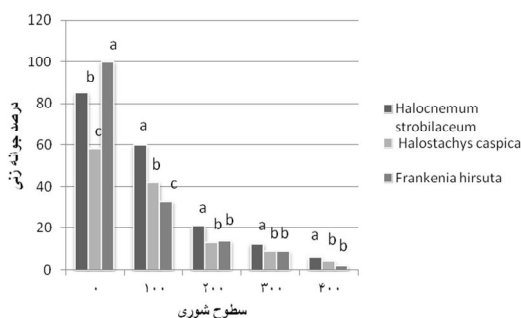
### نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین گونه‌های مورد بررسی از نظر میزان درصد

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی سه گونه مرتعی

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F	sig
شوری	۴	۱۲۲۵۱/۲۶۷	۴۹۰۰۵/۰۶۷	۱۸۲/۶۱۲	۰/۰۰۰**
گونه	۲	۶۸۶/۴۶۷	۱۳۷۲/۹۳۳	۱۰/۲۳۲	۰/۰۰۰**
گونه × شوری	۸	۴۹۷/۴۶۷	۳۹۷۹/۷۳۳	۷/۴۱۵	۰/۰۰۰**
خطا	۴۵	۶۷/۰۸۹	۳۰۱۹	-	-
کل	۶۰	-	-	-	-

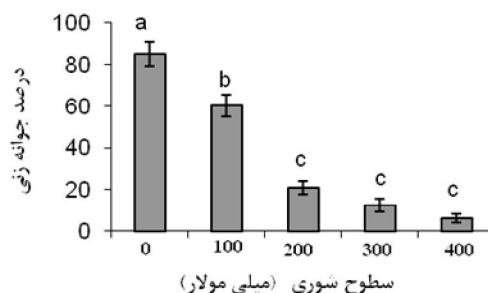
\*\* تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد



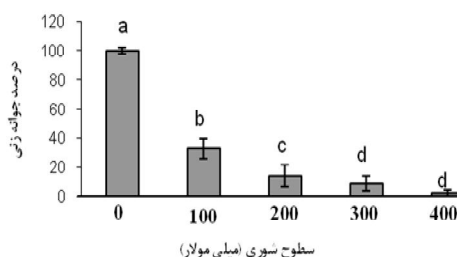
شکل ۵. درصد جوانه‌زنی سه گونه مورد بررسی در سطوح مختلف شوری

### بحث

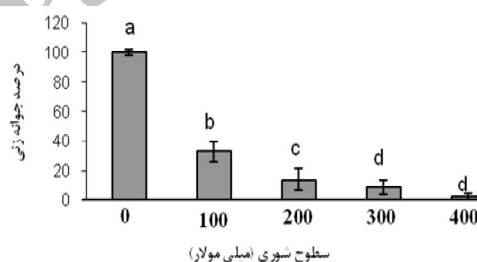
در گونه‌های مورد مطالعه بالاترین غلظت شوری، کمترین درصد جوانه‌زنی را نشان داد، زیرا با افزایش شوری جذب آب کاهش یافت. همانطور که مشاهده شد بیشترین میزان جوانه‌زنی از شاهد بدست آمد و با افزایش غلظت شوری، درصد جوانه‌زنی در هر سه گونه کاهش یافت. Khan and Zia (۲۰۰۴) در تحقیقی که در مورد اثر شوری بر جوانه‌زنی گونه *Limonium stocksii* انجام دادند، بیان نمودند که بیشترین درصد جوانه‌زنی در شاهد مشاهده شده و با افزایش شوری مقدار جوانه‌زنی کاهش یافت. حاتمی و گالشی (۱۳۸۸) در تحقیقی که در مورد اثر شوری بر جوانه‌زنی گندم انجام داده اند، بیان نمودند که با افزایش شوری از محلول شاهد، درصد جوانه‌زنی و طول ریشه چه و ساقه چه به طور معنی داری کاهش یافته است. علیزاده و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقی که بر روی جوانه‌زنی بذور *Panicum miliaceum* انجام دادند به این نتیجه رسیدند که بیشترین درصد جوانه‌زنی در محلول شاهد و کمترین مقدار آن در تیمار ۴۰۰ میلی مولار بوقوع پیوست که با نتایج این تحقیق همخوانی داشت. تحقیقات نشان داده که افزایش شوری سبب افزایش جذب سدیم، پتاسیم، و کاهش جذب نیتروژن در اکثر گیاهان می‌شود که این



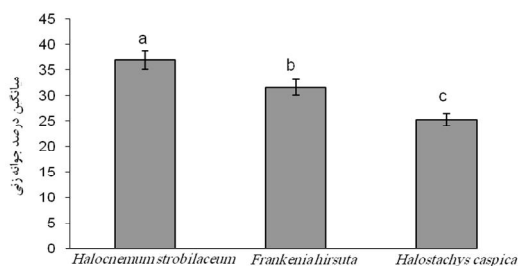
شکل ۱. درصد جوانه‌زنی *Halocnemum strobilaceum* در سطوح مختلف شوری (میلی مولار)



شکل ۲. درصد جوانه‌زنی *Halostachys caspica* در سطوح مختلف شوری (میلی مولار)



شکل ۳. درصد جوانه‌زنی *Frankenia hirsuta* در سطوح مختلف شوری (میلی مولار)



شکل ۴. مقایسه درصد جوانه‌زنی سه گونه مرتعی

- گونه *Agropyron cristatum*, *Agropyron desertorum* از چهار منطقه رویشی، مجله مرتع، شماره ۳. صفحات ۲۶۳-۲۵۴.
- زهتابیان، غ.، جوادی، م. و شهریاری، ا. (۱۳۸۴). بررسی اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی از جنس آگروپایرون (*Agropyron elongatum*, *Agropyron afghanicum*)، مجله بیابان، شماره ۲. صفحات ۳۱۰-۳۰۱.
- سالاردینی، ع.ا. (۱۳۶۲). حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۲۷۰.
- شریفی کاشانی، م. (۱۳۷۹). بررسی تنش شوری و خشکی روی ۳ گونه مرتعی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. صفحه ۱۳۲.
- صیادامین، ا. و احسان زاده، پ. (۱۳۸۷). بررسی سبز شدن و رشد اولیه یونجه در شرایط شوری خاک، خلاصه مقالات اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران، ۲۲ و ۲۳ آبان. گرگان. صفحات ۱۳۴-۱۳۰.
- علیزاده بناب، ق.، قاسمی گلعدانی، ک. و تقی زاده، ص. (۱۳۸۶). بررسی تاثیر شوری و دما بر جوانه زنی، رشد گیاهچه و روابط یونی در ارزن پرسو *Panicum miliaceum*، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۲. صفحات ۱۲۲-۱۱۵.
- فراخواه، ع.س.، حیدری شریف آباد، ح.، قربانلی، م. و شاکر بازارنو، ح. (۱۳۸۲). اثر شوری بر جوانه‌زنی سه گونه شورزی *Salsola dendroides*, *Aeluropus lagopoides*, *Aeluropus persarum* تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. شماره ۱. صفحات ۱۳-۱.
- امر می‌تواند دلیل کاهش درصد جوانه‌زنی باشد (Safarnejad et al. 1996). نتایج حاصله از نتایج حاصله از مطالعات کام و همکاران (۱۳۸۷)، جعفری (۱۳۷۳)، صیاد امین و احسان زاده (۱۳۸۷) و نیز تایید کننده این مطلب است که با افزایش شوری، درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد، زیرا با افزایش شوری، فشار اسمزی محلول زیاد می‌شود که این امر باعث جلوگیری جذب آب از طریق بذر و به هم خوردن تعادل یونی شده که متعاقبا باعث جلوگیری از جوانه‌زنی بذر می‌شود (سالاردینی، ۱۳۶۲).
- نتیجه‌گیری نهایی**
- نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش غلظت شوری جوانه‌زنی بذر در هر سه گونه مورد مطالعه کاهش می‌یابد. به‌طور میانگین، درصد جوانه‌زنی گونه *Halocnemum strobilaceum* بیشتر از دو گونه دیگر بود. از آنجایی که بیشتر مراتع کشور در مناطق خشک و نیمه خشک واقع شده‌اند ضروری است که جهت اصلاح و احیاء مراتع، تحقیقات پایه‌ای و ادامه داری در رابطه با گیاهانی که به این مناطق سازگارند صورت گیرد تا گونه‌های مقاوم به تنش‌های خشکی و شوری معرفی گردند.
- منابع**
- جعفری، م. (۱۳۷۳). بررسی مقاومت به شوری در تعدادی از گراس‌های مرتعی ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. صفحه ۲۷۰.
- حاتمی، ح. و گالشی، س. (۱۳۸۷). اثر سطوح شوری بر جوانه‌زنی گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. شماره ۱ و ۲. صفحات ۳۵-۳۱.
- زابلی، م. دیانتهی تیلکی، ق.ع. و زابلی، ج. (۱۳۸۷). بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی دو

- Safarnejad, A., Collin, H.A., Bruce, K.D. and Mc Neily, T. (1996).** Characterization of alfalfa (*Medicago sativa*) following in vitro selection for salt tolerance. *Jornal of Euphytical*, 92:55-61.
- Scott, S., Jons, R.A. and Williams, W.A. (1984).** Review of data analysis method for seed germination. *Crop Science*. 24: 1192-1199.
- Siddiqi, E.H., Ashraf, M. and Aisha, N., (2007).** Variation in seed germination and seedling growth in some diverse mutants of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under salt stress. *Pakistan Journal of Botany*. 39(6), 1937-1944
- Stewar, J. (1989).** Effect of Alkaline on seed germination lith. *Agriculture express*.
- Vahid, A., Rasule, A. and Rao, R. (1999).** Germination of seeds and propagules under salt stress. In: *Hand book of plant and crop stress*, 153-169.
- Zia, S. and Khan, M.A. (2004).** Effect of light, salinity and temperature on seed germination of limonium stocksii. *Jornal of Botany*. 82:151-157.
- کام، ا.، خورشیدی، ج. و سعیدی، ک. (۱۳۸۷). تاثیر سطوح مختلف شوری بر روی شاخصه‌های جوانه‌زنی ۵ رقم گلرنگ بهاره، خلاصه مقالات اولین همایش ملی علوم و تکنولوژی بذر ایران، ۲۲ و ۲۳ آبان. گرگان. صفحات ۱۰۶-۱۰۳.
- Bajji, M., Kine, J.M. and Stanley, L. (2002).** Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seedling growth and ion content of *Atriplex halimus*. *Jornal of botany*: 297-304.
- Golzar, S., Khan, A.M. and Ungar, I.A. (2001).** Effect of salinity and temperature on the germination of *urochondra setulosa*. *Journal of Seed Science and Technology*. 29: 21-29.
- Grieve, C.M., Lesech, S., Francois, L.E. and Mass, E.W. (1992).** Analysis of main-spike yield components in salt-stressed wheat. *Journal of Crop Science*. 32:697-703.
- Hoseini, S.S. and Jafari, M. (2002).** Investigation on effect of salinity stress on germination of three accessions of tall wheat grass *Agropyron elongatum*, *Symposium*. 33: 2289-2296.
- Misra, N. and Dwivedi, U.N. (1995).** Carbohydrate metabolism during seed germination and seedling growth in green gram under saline stress. *Journal of Plant Physiology*. 33: 33-40.