فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۶، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۲۷۳-۲۶۲ (۱۳۸۸)

اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی هفت گونه مرتعی[۱]

سید محمود انواری[۲]، هادی مهدیخانی*[۳] ، علیرضا شهریاری[٤] و غلامرضا نوری[٥]

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیابان زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل، پست الکترونیک: sm_anvari60@yahoo.com
۳*- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه زابل، پست الکترونیک:hmehdikhani@Gmail.com
٤- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل
٥- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: ۸۷/۰۳/۲۱ تاریخ پذیرش:۸۸/۰۳/۲۳

چکیده

شوری یکی از مشکلات در حال افزایش جهان است که سطح وسیعی از اراضی کشور ما را نیز دربرمی‌گیرد. با توجه به افزایش سطح اراضی شور و کمبود اراضی مطلوب در کشور، شناسایی گیاهان مرتعی مقاوم به شوری اهمیت زیادی دارد. به منظور تعیین اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی گونه‌های اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*)، سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*)، سفیدتاغ (*Haloxylon persicum*)، پرند (*Pteropyrum aucheri*)، سیاه‌شور (*Sueda fruticosa*)، قیچ (*Zygophyllum eurypterum*) و آتریپلکس (*Atriplex lentiformis*) آزمایشی در مرحله جوانه‌زنی به صورت طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش سطح شامل غلظتهای ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ٤۰۰ و ۵۰۰ میلی‌مولار کلریدسدیم در سه تکرار انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش میزان شوری، درصد و سرعت جوانه‌زنی کلیه گونه‌ها کاهش پیدا کرد ولی روند کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در گونه‌های مورد مطالعه متفاوت بود و اختلاف بسیار معنی‌داری در میان سطوح مختلف شوری مشاهده شد. در بین گونه‌های موردمطالعه سیاه‌تاغ و سیاه‌شور به‌ترتیب بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی، اشنان و پرند به‌ترتیب بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی را دارا بودند. از توانایی جوانه‌زنی در غلظتهای مختلف شوری به عنوان معیاری برای مقاومت بذرها استفاده می‌شود که پاسخهای جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های مورد مطالعه به شوری بسیار متنوع بود.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، جوانه‌زنی، گونه‌های مرتعی، کلریدسدیم

مقدمه

شوری یکی از اصلی‌ترین تنشهای اسمزی است که رشد و تولید گیاه را محدود می‌کند (پوراسماعیل و همکاران، ۱۳۸٤). خسارت شوری در گیاهان از طریق اثر اسمزی، اثر سمیت ویژه یونها و اختلال در جذب عناصر غذایی می‌باشد (صفرنژاد و حمیدی، ۱۳۸٤، Mauromicale, & Licandro, 2002 و رحیمی و همکاران، ۲۰۰٦). اثر شوری بر عدم توسعه جوانه‌زنی به طور عمده در نتیجه اثر اسمزی کلرید سدیم می‌باشد(آذرنیوند و همکاران،۱۳۸٤). املاح موجود در

۱- تحقیق مورد نظر در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل در سال ۱۳۸۵ انجام گردید.

خاک موجب کاهش پتانسیل آب در محیط رشد ریشه شده و جذب آب توسط ریشه را محدود می‌کنند (Mauromicale, & Licandro, 2002) و در نتیجه گیاه دچار نوعی خشکی فیزیولوژیک می‌شود. اکثر گزارشها حاکی از این است که شوری سبب کاهش رشد و تولید ماده خشک گیاهان می‌شود(صفرنژاد و حمیدی، ۱۳۸٤) که از علل بازدارندگی رشد در سطوح مختلف شوری می‌توان به کاهش فتوسنتز، افزایش غلظت سدیم و کلر در گیاه و عدم تولید بعضی از پروتئینها و آنزیمها اشاره نمود (آذرنیوند و همکاران،۱۳۸٤).

جوانه‌زنی مرحله‌ای مهم و اساسی در زندگی اکثر گیاهان می‌باشد و برای استقرار و تثبیت گیاهانی که در خاکهای شور به سر می‌برند تحمل شوری در مرحله جوانه‌زنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (کریمی و همکاران، ۱۳۸۳). از آنجائیکه بخشهای وسیعی از کشور ما دارای خاکهای شور است و 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 برخوردارند حائز اهمیت می‌باشد(فرخواه و همکاران، ۱۳۸۲).

گونه‌های هالوفیت واکنشهای متفاوتی به غلظتهای بالای نمک در طول مرحله جوانه‌زنی نشان می‌دهند به‌طوری‌که *Halopyrum mucronata* و *Sporobolus arabicus* در غلظتهای بالای ۲۰۰ میلی‌مولار (Khan, & Ungar, 1998)، *Atriplex stocksii* در ۳۰۰ میلی‌مولار، *Hordeum vulgar*و *Puccinella muttallana* در ۳٤٤ میلی‌مولار (Badger, & Ungar, 1989)، *Diplachne fusca* در ٤۰۰ میلی‌مولار (Morgan, & Myers, 1989) دارای قدرت جوانه‌زنی هستند در حالی‌که *Sueda fruticoso*، *Urochondra setulosa* (Gulzar, & Ajmal Khan, 2001) و *Alhagi persarum* در ۵۰۰ میلی‌مولار (فرخواه و همکاران،۱۳۸۲) و *Salsola dendroides* در ۷۰۰ میلی‌مولار نیز جوانه‌می‌زنند (فرخواه و همکاران،۱۳۸۲) و *Spartina alterniflora* در ۱۰۲۷ میلی‌مولار جوانه‌زنی‌اش محدود شده است (Mooring *et al.*, 1971).

این تحقیق با هدف شناسایی متحمل‌ترین گونه مرتعی به سطوح مختلف شوری در مرحله جوانه‌زنی از بین گونه‌های گیاهی موردمطالعه انجام گردید. مطالعه جوانه‌زنی گونه‌های مختلف گیاهی در غلظتهای مختلف شوری به توسعه روشهای ممکن برای معرفی گونه‌های متحمل به شوری برای کشت در زمینهای بایر و شور کمک می‌کند (Joshi *et al.*, 2004).

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر روی جوانه‌زنی بذرهای چند گونه مختلف مرتعی، بذرهای گونه‌های اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*)، سیاه‌تاغ(*Haloxylon aphyllum*)، سفیدتاغ (*Haloxylon persicum*)، سیاه‌شور(*Sueda fruticosa*)، پرند (*Pteropyrum aucheri*)، آتریپلکس (*Atriplex lentiformis*) و قیچ (*Zygophyllum eurypterum*) از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد تهیه گردید. آزمایش در مرحله جوانه‌زنی در داخل ژرمیناتور و به صورت طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار برای هر تیمار در آزمایشگاه زراعت دانشگاه زابل در سال ۱۳۸۵ انجام گردید. تنش اعمال شده در این

آزمایش شامل شش سطح شوری با غلظتهای۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ٤۰۰ و ۵۰۰ میلی‌مولار کلریدسدیم بود.

قبل از انجام آزمایش، ابتدا بذرهای گونه‌های مختلف برای ضدعفونی به مدت یک دقیقه در محلول هیپوکلرید سدیم ۵ درصد قرار گرفتند و سپس ٤-۳ بار با آب مقطر شستشو داده شدند. وسایل مورد نیاز آزمایش در اتوکلاو در حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۲۰ دقیقه ضدعفونی شدند. سپس ۲۵ عدد بذر از هر گونه در داخل پتری‌دیشهایی با قطر ۹ سانتی‌متر حاوی کاغذ صافی واتمن قرار گرفتند. به هر پتری‌دیش ۵ میلی‌لیتر محلول نمک در غلظتهای مختلف افزوده شد. پتری‌دیشهای حاوی بذرهای گونه‌های مورد مطالعه به مدت ١٤ روز در داخل ژرمیناتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با تناوب نوری ١٦ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. شمارش بذرهای جوانه‌زده به صورت یک روز در میان انجام شد که معیار جوانه‌زنی خروج ریشه‌چه از بذر بود. هر پتری‌دیش به‌عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. در طول آزمایش در مواقع لزوم رطوبت مورد نیاز بذور داخل هر پتری‌دیش با اضافه کردن محلولهای با غلظت نمک مورد نظر تأمین گردید. در نهایت دو صفت درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی اندازه‌گیری شدند. برای محاسبه درصد جوانه‌زنی از فرمول $PG =(N_i/N)\times100$ استفاده شد که در آن PG درصد جوانه‌زنی، N_i تعداد بذر جوانه‌زده در روز آخر شمارش و N تعداد کل بذرها می‌باشد. برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی از روش Khan, & Ungar, (1998) استفاده شد که در این فرمول سرعت جوانه‌زنی برابر است با $S =\sum G/t$ به طوری‌که G درصد جوانه‌زنی بذرها در فواصل یک روز در میان و t زمان کل جوانه‌زنی را نشان می‌دهد.

آزمایش به صورت طرح فاکتوریل ٦×۷ در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گردید. فاکتورهای به کار رفته عبارت بودند از گونه‌های گیاهی (هفت گونه اشنان، سیاه تاغ، سفیدتاغ، پرند، سیاه‌شور، قیچ و آتریپلکس) و تنش شوری (شش سطح شوری ۵۰۰ -۰ میلی‌مولار کلریدسدیم). گونه‌های گیاهی به‌عنوان فاکتور اول و سطوح شوری به‌عنوان فاکتور دوم در نظر گرفته شدند. برای اجرای طرح، تیمارها با استفاده از روش قرعه‌کشی به طور کاملاً تصادفی به واحدهای آزمایشی منتسب گردیدند.

پس از جمع‌آوری کلیه داده‌ها، از میانگین داده‌ها برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردید. قبل از انجام تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آنجائیکه صفت درصد جوانه‌زنی به صورت درصد بیان شده است ابتدا تبدیل زاویه ای به صورت $Z =\arcsin(x)^{1/2}$ انجام شد تا فرض توزیع نرمال برای تمامی مشاهدات برقرار باشد. به منظور بررسی پاسخ بذرهای گونه‌های مرتعی مورد استفاده در این آزمایش به غلظتهای مختلف شوری و همچنین تشریح وجود اثر متقابل بین سطوح شوری و گونه‌های گیاهی تجزیه واریانس دو طرفه انجام گردید. در نهایت مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excell انجام گردید.

جدول۱- نقشه آزمایش اثر تنش شش سطح شوری بر جوانه‌زنی هفت گونه مرتعی در سه تکرار در طرح فاکتوریل ۷×۶

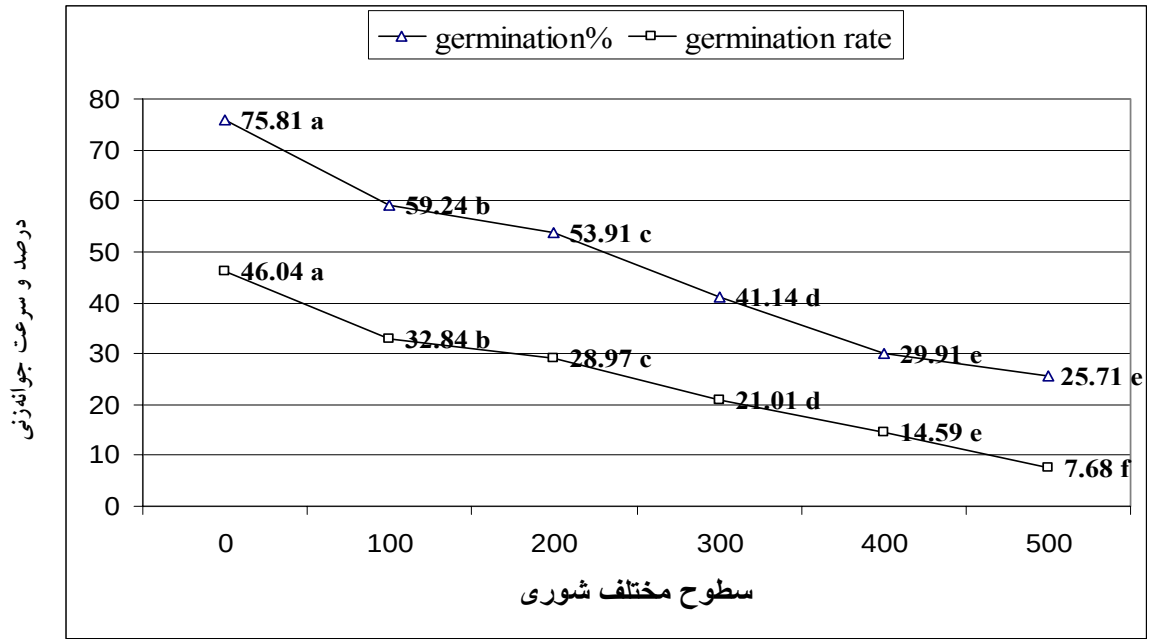
تکرار ۱	a_5b_6	a_7b_5	a_2b_1	a_4b_4	a_6b_1	a_1b_6	a_3b_3
	a_5b_1	a_7b_1	a_2b_5	a_4b_3	a_6b_2	a_1b_5	a_3b_6
	a_5b_2	a_7b_4	a_2b_2	a_4b_2	a_6b_5	a_1b_1	a_3b_2
	a_5b_5	a_7b_6	a_2b_4	a_4b_6	a_6b_3	a_1b_4	a_3b_1
	a_5b_3	a_7b_3	a_2b_3	a_4b_5	a_6b_6	a_1b_3	a_3b_4
	a_5b_4	a_7b_2	a_2b_6	a_4b_1	a_6b_4	a_1b_2	a_3b_5
تکرار ۲	a_6b_1	a_4b_3	a_5b_2	a_3b_5	a_2b_6	a_7b_1	a_1b_4
	a_6b_5	a_4b_2	a_5b_1	a_3b_6	a_2b_1	a_7b_3	a_1b_1
	a_6b_6	a_4b_4	a_5b_6	a_3b_1	a_2b_5	a_7b_6	a_1b_5
	a_6b_4	a_4b_1	a_5b_5	a_3b_3	a_2b_4	a_7b_4	a_1b_6
	a_6b_2	a_4b_5	a_5b_3	a_3b_4	a_2b_2	a_7b_2	a_1b_3
	a_6b_3	a_4b_6	a_5b_4	a_3b_2	a_2b_3	a_7b_5	a_1b_2
تکرار ۳	a_3b_6	a_7b_5	a_6b_5	a_1b_2	a_5b_4	a_4b_1	a_2b_3
	a_3b_1	a_7b_2	a_6b_1	a_1b_4	a_5b_2	a_4b_3	a_2b_1
	a_3b_2	a_7b_4	a_6b_4	a_1b_5	a_5b_1	a_4b_6	a_2b_6
	a_3b_5	a_7b_1	a_6b_6	a_1b_6	a_5b_5	a_4b_2	a_2b_4
	a_3b_3	a_7b_3	a_6b_3	a_1b_1	a_5b_3	a_4b_4	a_2b_2
	a_3b_4	a_7b_6	a_6b_2	a_1b_3	a_5b_6	a_4b_5	a_2b_5

اشنان: a_1، سیاه تاغ: a_2، سفید تاغ: a_3، پرند: a_4، قیچ: a_5، سیاه شور: a_6، آتریپلکس: a_7

b_1-b_6: به‌ترتیب سطوح شوری ۵۰۰ -۰ میلی‌مولار کلریدسدیم

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس دو طرفه نشان داد که با افزایش سطح شوری، سرعت و درصد جوانه‌زنی تمام گونه‌های گیاهی مورد مطالعه کاهش یافت (شکل۱) ولی روند کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در گونه‌های مورد مطالعه متفاوت بود (شکل ۲ و۳) و اختلاف بسیار معنی‌داری در میان سطوح مختلف شوری مشاهده شد. حداکثر جوانه‌زنی در تمام گونه‌های گیاهی در تیمار شاهد مشاهده شد. تجزیه واریانس دو طرفه نشان داد که اثر گونه گیاهی، سطح شوری و اثر متقابل آنها روی درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بسیار معنی‌دار بود (جدول۱)، همچنین در هر گونه گیاهی نیز اثر سطح شوری روی درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بسیار معنی‌دار بود.



شکل۱- نمودار روند تغییرات درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری

جدول۲- تجزیه واریانس گونه‌های گیاهی در سطوح مختلف شوری برای درصد و سرعت جوانه‌زنی

	درجه آزادی	میانگین درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی مربعات
گونه‌های گیاهی	٦	٣٤٦٥/٦٩**	٥٦٠٩/٢٥**
سطوح شوری	٥	٧٥٨٠/٠٣**	٣٩٦٥/٧٤**
اثر متقابل گونه گیاهی× شوری	٣٠	٣١١/٣٦ **	٣٤٣/٥٢**
خطای آزمایشی	٨٤	٥٦/٨٩	٣٩/٧١
ضریب تغییرات(cv%)		١٥/٨٣	٢٥/٠٢

در بین گونه‌های گیاهی مورد مطالعه، چهار گونه سیاه‌تاغ، سفیدتاغ، آتریپلکس و اشنان بالاترین درصد جوانه‌زنی را نشان دادند و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند و در یک گروه قرار گرفتند. در رده بعدی پرند قرار داشت که با سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد و در رده بعدی قیچ و سیاه‌شور قرار داشتند که کمترین درصد جوانه‌زنی را نشان دادند (جدول۲). در بین گونه‌های مورد مطالعه اشنان با ۵۲/۴۷ بیشترین سرعت جوانه‌زنی را دارا بود که اختلاف معنی‌داری با سایر گونه‌ها نشان داد. پرند با ۷/۳۵ کمترین سرعت جوانه‌زنی را داشت که با سایر گونه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول۲).

جدول۳- مقایسه میانگین گونه‌های گیاهی در سطوح مختلف شوری

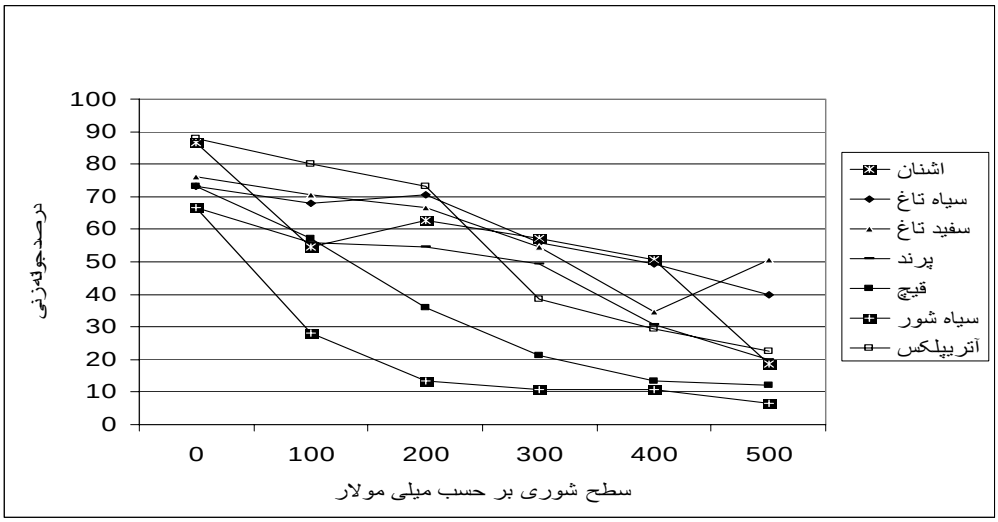
	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
اشنان	۵۵/۱۱A	۵۲/۴۷A
سیاه‌تاغ	۵۹/۵۶A	۴۸/۰۸B
سفیدتاغ	۵۸/۸۹A	۱۶/۹۹CD
پرند	۴۶/۲۲B	۷/۳۵E
قیچ	۳۵/۵۶C	۱۴/۶۷D
سیاه‌شور	۲۲/۶۷C	۱۵/۸۶D
آتریپلکس	۵۵/۳۳A	۲۰/۸۹C

در غلظت ۵۰۰ میلی‌مولار کلریدسدیم، جوانه‌زنی هیچ یک از گونه‌های مورد مطالعه متوقف نشد. بجز دو گونه اشنان و پرند که جوانه‌زنی‌شان در غلظت ۵۰۰ میلی‌مولار در مقایسه با غلظت ۴۰۰ میلی‌مولار اختلاف معنی‌دار آماری نشان داد که در مورد سایر گونه‌ها با وجود کاهش جوانه‌زنی، این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود.

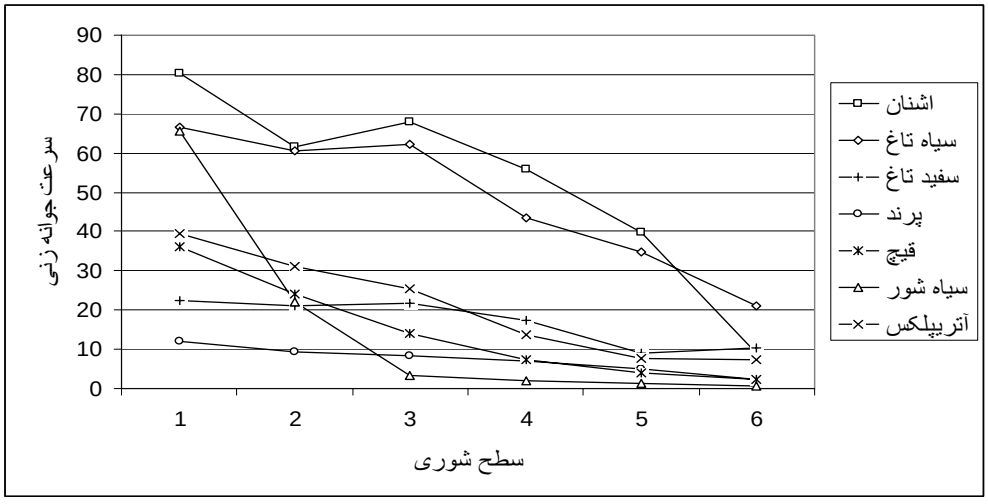
آستانه کاهش معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی بین گونه‌های گیاهی مورد مطالعه تنوع چندانی نشان نداد به‌طوری‌که آستانه کاهش معنی‌دار سرعت جوانه‌زنی در پرند، قیچ، سیاه‌شور و آتریپلکس غلظت ۱۰۰ و در اشنان، سیاه‌تاغ و سفید تاغ غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار کلریدسدیم بود.

گونه‌های مورد مطالعه واکنشهای متفاوتی به غلظتهای مختلف نمک در مرحله جوانه‌زنی نشان دادند. شوری به صورت معنی‌داری درصد و سرعت جوانه‌زنی را تحت-تأثیر قرار داد ولی اثر افزایش شوری بر جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی متفاوت بود به صورتی‌که با افزایش سطح شوری، سیاه‌تاغ کمترین کاهش و اشنان بیشترین کاهش را در درصد جوانه‌زنی (شکل۲)، پرند کمترین کاهش و اشنان بیشترین کاهش را در سرعت جوانه‌زنی (شکل ۳) نشان داد. در مجموع دو صفت درصد و سرعت جوانه‌زنی، سفیدتاغ کمتر تحت‌تأثیر شوری قرار گرفت.

در سیاه‌تاغ و سفیدتاغ در اولین شمارش اختلاف جوانه‌زنی بین غلظت صفر و ۵۰۰ میلی‌مولار به‌ترتیب ۵۸/۶۷ و ۴۵ درصد بود در حالی‌که در آخرین شمارش به ۲۴ و ۳۵/۳۳ درصد کاهش یافته است که نشان می‌دهد در این دو گونه اختلاف جوانه‌زنی بین کمترین و بیشترین غلظت شوری در اولین شمارش در مقایسه با آخرین شمارش بیشتر است در حالی‌که در مورد سایر گونه‌ها عکس این قضیه صادق بود و این اختلاف در اولین شمارش نسبت به آخرین شمارش کمتر بود و برای هر گونه در آخرین شمارش با روند متفاوتی افزایش یافته است.



شکل۲- نمودار روند تغیرات درصد جوانه‌زنی در گونه‌های مختلف



شکل۳- نمودار روند تغیرات سرعت جوانه‌زنی در گونه‌های مختلف

(اعداد ٦-۱ به‌ترتیب نشان‌دهنده سطوح شوری۵۰۰ -۰ میلی‌مولار می‌باشند)

بحث

افزایش شوری، کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در تمام گونه‌های گیاهی مورد مطالعه را موجب شد اما روند کاهش در گونه‌های مختلف و همچنین در هر گونه برای غلظتهای مختلف، متفاوت بود. نتایجی که در *Atriplex griffithii* (Khan, & Rizvi, 1994)، *Aeluropus lagopoides* (Ajmal khan, & Gulzar, 2003)، *Acacia fruticosa* (Khan, & Ungar, 1998)، *Suaeda salsa* (Rashid *et al.*, 2004) *auriculiformis* *Haloxylon ammodendron* (Jie Song *et al.*,2008) و (Uang *et al.*, 2003) و بسیاری از گیاهان یکساله به‌دست آمده است همگی تأییدکننده این نکته‌اند که با افزایش شوری، جوانه‌زنی کاهش یافته و حداکثر جوانه‌زنی در

تیمار شاهد مشاهده شده است (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۳ و Ajmal khan *et al.*, 2000).

در مطالعه پور اسماعیل و همکاران (۱۳۸٤)، بر روی *Suaeda fruticosa*، اعلام گردید که با افزایش شوری جوانه‌زنی بذر به طور معنی‌داری کاهش یافته و در غلظت ۵۰۰ میلی‌مولار کلریدسدیم تقریباً بازداشته شده است و درصد جوانه‌زنی در غلظتهای ۳۰۰، ٤۰۰ و ۵۰۰ اختلاف معنی‌دار آماری نداشته است. در مطالعه حاضر نتایج تجزیه واریانس بر روی *Suaeda fruticosa* نشان داد که بین تیمار شاهد و غلظت ۱۰۰ میلی‌مولار کلریدسدیم اختلاف بسیار معنی‌داری برای هر دو صفت درصد و سرعت جوانه‌زنی وجود دارد و بین غلظتهای ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌مولار با وجود کاهش جوانه‌زنی، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت که با نتایج بدست آمده توسط پور اسماعیل و همکاران (۱۳۸٤) تطابق بسیاری دارد.

در مطالعات متعددی که برروی انواع تاغها انجام شده است ثابت شده است که گونه‌های مختلف تاغ در غلظتهای بالای ۵۰۰ میلی‌مولار نیز جوانه‌می‌زنند. جوانه‌زنی خیلی سریع برای گونه‌های مختلف تاغ توسط Sharma, & Sen, (1989)و Zhenying *et al.*, (2003) در غلظتهای مختلف نمک گزارش شده است که استقرار سریع گیاه و در نتیجه افزایش شانس بقای گیاه را موجب می‌شود. در مطالعه حاضر نیز دو گونه سیاه‌تاغ و سفیدتاغ در غلظت ۵۰۰ میلی‌مولار، به‌ترتیب ٤۰ و ۳٤/٦۷ درصد جوانه‌زنی را نشان دادند که حاکی از سازگاری نسبتاً بالای این دو گونه به غلظتهای بالای شوری می‌باشد که با نتایج به‌دست آمده توسط سایر دانشمندان مشابه است.

کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی با افزایش شوری از قبل قابل پیش بینی بود اما نکته قابل توجه این است که سرعت و درصد جوانه‌زنی در گونه‌های مقاوم و حساس به چه صورتی تغییر پیدا می‌کند. با بررسی سرعت جوانه‌زنی مشخص شد که گونه‌های مقاوم، سرعت جوانه‌زنی بیشتری نسبت به گونه‌های حساس داشته‌اند و در بین گونه‌ها بیشترین سرعت جوانه‌زنی متعلق به اشنان است که گونه‌ای متحمل به شوری است و کمترین سرعت جوانه‌زنی را پرند دارد که گونه‌ای حساس به شوری به حساب می‌آید. در ابتدا و بدون وجود تنش شوری میانگین سرعت جوانه‌زنی بالاست و با ایجاد تنش، سرعت جوانه‌زنی کاهش پیدا کرده است ولی سرعت جوانه‌زنی گونه‌های مقاوم نسبت به گونه‌های حساس با شیب متفاوتی کاهش پیدا کرده است.

گزارشات مختلف نشان می‌دهد که سرعت جوانه‌زنی از درصد جوانه‌زنی به شوری حساستر است که از جمله این گزارشها می‌توان به نتایج به‌دست آمده از مطالعه بر روی ارقام مختلف شبدر (West & Taylor, 1981)، چند گونه مرتعی چند ساله (Dudeek & Peacock, 1985) و چند گونه گراس یکساله مرتعی (Marcar, 1987) اشاره نمود. در مطالعه حاضر نیز سرعت جوانه‌زنی نسبت به درصد جوانه‌زنی برای تمام گونه‌های مورد مطالعه تنوع بیشتری را نشان داد که نشان‌دهنده حساسیت بیشتر این صفت در برابر شوری می‌باشد که با گزارشهای منتشر شده توسط سایر محققین مشابه می‌باشد.

گرچه توان جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی به خصوصیات ژنتیکی آنها بستگی دارد ولی این توان تحت تأثیر شوری محیط کشت قرار می‌گیرد. با افزایش شوری، مکانیسم فعالیت داخل بذر دچار اختلال می‌شود. تحمل به شوری غالباً به پیچیدگیهای فیزیولوژیکی و ساختاری گیاهان بستگی دارد. عوامل مختلفی نظیر گونه گیاهی، درجه

حرارت محیط، مرحله رشدی گیاه، ترکیب نمک خاک یا آب، متغیرهای محیطی و رقم گیاه روی تحمل و مقاومت گیاه در برابر شوری اثر می‌گذارد (Ajmal khan, & Gulzar, 2003).

گزارشات متعدد ارائه‌شده توسط دانشمندان مختلف ثابت کرده است که تحمل جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی در محیطهای شور تحت شرایط آزمایشگاهی لزوماً با پاسخ به شوری تحت شرایط مزرعه‌ای یکسان نیست و ممکن است بسیاری اوقات کمتر نیز باشد. بر این اساس پایین بودن میزان جوانه‌زنی سیاه‌شور را می‌توان با این موضوع مرتبط دانست.

کاهش جوانه‌زنی گیاهان در محیطهای شور می‌تواند به دو دلیل ایجاد شود یکی کاهش جذب مؤثر در اثر به هم خوردن تعادل اسمزی که استرس آبی را برای گیاه ایجاد می‌کند و دیگری ایجاد سمیت یونی به واسطه جذب و تجمع یونها (صفرنژاد و حمیدی، ۱۳۸٤ و Shalhevet, 1993). تحقیقات نشان داده که افزایش شوری سبب افزایش جذب سدیم، پتاسیم و فسفر و کاهش جذب نیتروژن می‌شود که این امر می‌تواند دلیل کاهش درصد جوانه‌زنی نیز باشد (Safarnejad *et al.*, 1996). تنش شوری به عنوان عامل محیطی مؤثر بر سرعت جوانه‌زنی علاوه بر مسمومیتی که در گیاه ایجاد می‌کند جذب آب را توسط بذر با اشکال روبرو می‌کند. از طرف دیگر نفوذ سدیم و کلر به داخل بافت بذری باعث اختلال در متابولیسم سلولها به‌ویژه فعالیت غشاهای سلولی و در نتیجه افزایش میزان نشت مواد درون سلولی به خارج می‌شود. هر قدر غلظت نمک در محیط بیشتر باشد خسارت وارده سریعتر و به میزان بیشتری اعمال می‌شود (کریمی و همکاران، ۱۳۸۳).

از توانایی جوانه‌زنی در غلظتهای مختلف شوری به‌عنوان معیاری برای مقاومت بذرها استفاده می‌شود که پاسخهای جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های موردمطالعه به شوری بسیار متنوع و مخصوص گونه بود. تحمل به شوری به صورت پیشرفته‌ای تنظیم شده است و پاسخ به شوری ممکن است کاملاً در مراحل مختلف رشدی گیاه متفاوت باشد (Rahimi *et al.*, 2006). لذا می‌توان عنوان نمود که بذرهای سیاه‌شور و آتریپلکس در خلال مرحله جوانه‌زنی تحمل کمی نسبت به شوری دارند و مرحله جوانه‌زنی این دو گونه در مقایسه با مراحل بعدی رشد نسبت به شوری حساستر می‌باشد. بر عکس دو گونه سیاه‌تاغ و سفیدتاغ در مرحله جوانه‌زنی سازگاری بیشتری در مقایسه با مراحل بعدی رشد نسبت به شوری دارند که این موضوع در مطالعه‌ای که توسط Tobe *et al.*, (2000) بر روی دو گونه تاغ انجام گرفته، تأیید شده است.

فرایند فیزیکی جذب آب به فرآیندهای متابولیکی فعالی چون آبگیری و شکسته شدن خواب بذر منجر می‌شود به طوری‌که بالاترین غلظت کلریدسدیم کمترین جوانه‌زنی را موجب می‌گردد. همچنین کلریدسدیم ممکن است بازدارنده برخی از آنزیمهای مؤثر در جوانه‌زنی باشد (فرخواه و همکاران، ۱۳۸۲). برای انجام فعالیتهای حیاتی بذر و به دنبال آن جوانه‌زنی بایستی آب به میزان کافی توسط بذر جذب شود، چنانچه جذب آب توسط بذر دچار اختلال شود یا به کندی صورت گیرد فعالیتهای داخل بذر به آرامی صورت گرفته و مدت زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش می‌یابد. بر این اساس، کمتر بودن سرعت جوانه‌زنی گونه‌های پرند، قیچ و سیاه‌شور را می‌توان به کمتر بودن میزان جذب آب در آنها به دلیل ضخیم بودن پوسته بذر آنها نسبت داد.

در مورد گونه‌هایی که به شوری حساسیت دارند تکثیر از طریق بذر مناسب نمی‌باشد زیرا جوانه‌زنی به شدت کاهش می‌یابد. برای استقرار موفق گیاهان در محیطهای شور، بذور بایستی در محیطهای خیلی شور قدرت بقاء داشته باشند و زمانی‌که شوری کاهش می‌یابد جوانه‌بزنند (Zia, & Ajmal Khan, 2004). بذرهای اکثر هالوفیتها قدرت بقاء خود را برای مدت طولانی که در معرض شوری بالا قرار گیرند حفظ می‌کنند و جوانه‌زنی را وقتی شوری کاهش یابد شروع می‌کنند (Zia, & Ajmal Khan, 2004).

منابع مورد استفاده

-آذرنیوند، ح.، احمدی، ز. و ناصری، ح.، ۱۳۸۳، بررسی اثر فاکتور شوری بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی *Artemisia fragrans* و *Artemisia spicigera*، مجله بیابان،۹(۲):۳۱۵-۳۰۷.

-آذرنیوند، ح.، نصرتی، ک.، بیژن‌زاده، ا. و شهبازی، ا. ۱۳۸٤، تأثیر شوری و دما بر خصوصیات جوانه‌زنی دو گونه *Atriplex canescens* و *A. halimus*، مجله بیابان،۱۰(۲):۳۹۶-۳۸۳.

-پوراسماعیل، م.، قربانلی، م. و خاوری‌نژاد، ر. ۱۳۸٤، اثر شوری روی جوانه‌زنی، وزن تر و خشک، محتوای یونی، پرولین، قند محلول و نشاسته گیاه *Suaeda fruticosa*، مجله بیابان،۱۰(۲): ۲۵۷-۲٦٤.

-صفرنژاد، ع. و حمیدی، ح. ۱۳۸٤، اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه برخی از گیاهان دارویی، همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد مقدس.

-فرخواه، ع.، حیدری شریف آباد، ح.، قربانلی، م. و شاکربازارنو، ح. ۱۳۸۲، اثر شوری بر جوانه‌زنی سه گونه شورزی *Salsola dendroides*، *Alhagi persarum* و *Aeluropus lagopoides*، فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۱(۱):۱۳-۱.

-کریمی، ق.، حیدری شریف آباد، ح. و عصاره، م.ح. ۱۳۸۳، اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی، استقرار گیاهچه و محتوای پرولین در گونه مرتعی *Atriplex verrucifera*، فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران،۱۲(٤):٤۳۲-٤۱۹.

-Ajmal khan, M., Bilquess, G. and Dareel, J.W. 2000, Germination responses of *Salicornia rubra* to temperature and salinity. Journal of Arid Environments, 45(3):207-214.

-Ajmal khan, M. and Gulzar, S. 2003, Light, salinity and temperature effects on the seed germination of perennial grasses. American Journal of Botany, 90:131-134.

-Badger, K.S. and Ungar, I.A. 1989, The effects of salinity and temperature on the germination of the inland halophyte *Hordeum jubatum*. Canadian Journal of Botany, 67:1420-1425

-Dudeek, A.E. and Peacock, C.H. 1985, Salinity effect on perennial ryegrass germination. Hortscience, 20:268-269.

-Gulzar, S. and Ajmal Khan, M. 2001, Seed germination of a halophytic grass *Aeluropus lagopoides*. Annals of botany, 87:319-324.

-Jie Song, H., Fan, H., Zhao, Y., Jia, Y., Du, X. and Wang, B. 2008, Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte *Suaeda salsa* in an intertidal zone and on saline inland. Aquatic Botany, 88(4):331-337.

-Joshi, A.J., Mali, B.S. and Hinglajia, H. 2004, Salt tolerance at germination and early growth of two forage grasses growing in marshy habitats. Environmental and experimental botany:154-160.

-Khan, M.A. and Rizvi, Y. 1994, Effect of salinity, temperature and growth regulators on the germination and early seedling growth of *Atriplex griffithii* var. Stocksii. Canadian Journal of Botany, 72:475-479.

-Khan, M. and Ungar, I.A. 1998, Germination of salt tolerant shrub *Suaeda fruticosa* from Pakistan: salinity and temperature responses. Seed Science and Technology, 26:657-667.

-Marcar, N. 1987, Salt tolerance in the genus *Lolium* (ryegrass) during germination and growth. Australian Journal of Agricultural Research, 38:297-307.

-Mauromicale, G. and Licandro, P. 2002, Salinity and temperature effects on germination, emergence and seedling growth of global Artichoke. Agronomie, 22:443-450.

-Mooring, M.T., Cooper, A.W. and Seneca, E.D. 1971, Seed germination response and evidence for height of ecophenes in *Spartina alterniflora* from North Carolina. American Journal of Botany, 58:48-56.

two Chinese desert shrubs, *Haloxylon ammodendron* and *H. persicum* (Chenopodiaceae), Australian Journal of Botany, 48(4): 455 – 460.

–Uang, Z., Zhang, X., Zheng, G. and Gutterman, Y. 2003, Influence of light, temperature, salinity and storage of seed germination of *Haloxylon ammodendron*. Journal of Arid Environments, 55:453-464.

–West, D.W. and Taylor, J.A. 1981, Germination and growth of cultivars of *Trifolium subterraneum* L. in the presence of sodium chloride salinity. Plant soil, 62:221-230.

–Zhenying, H., Zhang, X., Zheng, G. and Yitzchak, H. 2003, Influence of light, temperature, salinity and storage on seed germination of *Haloxylon ammodendron*. Gutterman Journal of Arid Environments, 55(3): 453-464.

–Zia, S. and Ajmal Khan, M. 2004, Effect of light, salinity and temperature on seed germination of *Limonium stocksii*. Canadian Journal of Botany, 82:151-157.

–Morgan, W.C. and Myers, B.A. 1989, Germination of the salt-tolerant grass *Diplachne fusca*: dormancy and temperature responses. Australian Journal of Botany, 37:225-237.

–Rahimi, A., Jahansoz, M.R., Rahimian Mashhadi, H.R., Postini K. and Sharifzade, F. 2006, Effect of iso-osmotic salt and water stress on germination and seedling growth of two Plantago species. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(15):2812-2817.

–Rashid, M.M., Hoque, A.K.F and Iftekhar, M.S. 2004, Salt tolerances of some multipurpose Tree species as determined by seed germination. Journal of biological sciences, 4(3):288-292.

–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. Euphytica, 92:55-61.

–Shalhevet, J. 1993, Plant under salt and water stress. In: plant adaptation to environmental stress, 133-154. Chapman and Hall.

–Sharma, T.P. and Sen, D.N. 1989, A new report on abnormally fast germinating seeds of *Haloxylon spp*.: an ecological adaptation to saline habitat. Current Science, 58:382-385.

– Tobe, K., Li, X. and Omasa K. 2000, Effects of sodium chloride on seed germination and growth of

Effect of salinity stress on 7 species of range plants in germination stage

Anvari, M.[1], Mehdikhani, H. [2*], Shahriari, A.R.[3] and Nouri, Gh.R.[4]

1-MSc of Desertification, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran. Email:
2*-Corresponding Author, MSc of Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran. Email: hmehdikhani@Gmail.com
3-Assistant Professor, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran.
4-Assistant Professor, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran.

Received:10.06.2008 Accepted:13.06.2009

Abstract

Salinity is one of the increasing problems in the world which include the wide area of our country. Regardness to increment in salinity lands and shortage in desirable soils for cultivation, recognition of range plants that are salt tolerance is very important. In order to study the effect of different salinity levels on germination of *Haloxylon phyllum, Seidlitzia rosmarinus, Haloxylon persicum, Pteropyrom aucheri, Zygophllum euryypterm, Sueda fruticosa,* and *Atriplex lentiformis* species, the experiment was conducted in germination stage as a factorial experimental based on CRD with three replications. Salinity levels applied were zero (control), 100, 200, 300, 400 and 500 mM NaCl. The results showed that with increasing salinity level, germination rate and percentage of germination were decreased. This decrease was different among the studied species. There was very significant difference between levels of salinity. Among the studied species, *Haloxylon aphyllum* and *Sueda fruticosa* had the maximum and minimum percentage of germination respectively. *Seidlitzia rosmarinus* and *Pterophyrum aucheri* had the maximum and minimum of germination rate respectively. Ability of germination in different concentrations of salinity describes rate of seeds resistance. There was very diversity for germination responses of the studied species.

Keywords: salinity stress, germination, range plants, NaCl