

بررسی تأثیر تنش شوری و خشکی بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر شبدر برسیم
(*Trifolium alexanderium* L.)

رضا تمرتاش^{۱*}، فاطمه شکریان^۲ و منصوره کارگر^۲

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۲۵ - تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۱۱

چکیده

در مراتع، کمبود رطوبت و شور شدن خاک یکی از عوامل بازدارنده تولید علوفه به‌شمار می‌رود، به‌طوری‌که یکی از موانع گسترش زادآوری گیاهان مرتعی، میزان شوری و خشکی در هنگام جوانه‌زدن بذرها می‌باشد. بر این اساس تأثیر تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی بذر شبدر برسیم در دو آزمون جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در آزمایشگاه آب، خاک و گیاه دانشکده منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۸۷ اجرا شد. تیمارهای شوری به‌ترتیب صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار و تیمارهای خشکی شامل شاهد، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹، ۱/۲ - مگاپاسکال بودند. تیمارهای شوری با استفاده از کلوروسدیم و تیمارهای خشکی با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ تهیه گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که تنش شوری و خشکی، درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را به‌طور معنی‌داری ($p < 0.05$) کاهش می‌دهد، به‌طوری‌که در جوانه‌زنی در تیمار ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار شوری به‌طور کامل متوقف شد، اما در تنش خشکی در تمام صفات اختلاف معنی‌داری وجود داشت. داده‌های تحقیق نشان می‌دهد که شبدر برسیم گونه‌ای حساس نسبت به تنش خشکی و شوری است.

کلمات کلیدی: شبدر برسیم (*Trifolium alexanderium*)، تنش شوری، تنش خشکی، جوانه‌زنی، پلی‌اتیلن گلیکول.

۱- عضو هیئت علمی (مریی) دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

* نویسنده مسئول: reza_tamartash@yahoo.com

۲- دانشجویان کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی ساری

مقدمه

بیشتر وسعت کشور ایران که در کمربند خشکی دنیا واقع شده است را اقلیم خشک و نیمه‌خشک و حدود ۱۲/۵ درصد از آن را اراضی شورزار و نمکی در بر گرفته است. از آنجاییکه بخش وسیعی از مراتع ایران دارای خاک‌های شور و قلیایی است، شوری خاک یکی از عوامل بازدارنده تولید علوفه به‌شمار می‌رود، به‌طوری‌که یکی از موانع گسترش زادآوری گیاهان مرتعی، شوری زیاد در هنگام جوانه‌زدن بذرهاست (۱۸). شوری علاوه بر کاهش پتانسیل آزاد آب از طریق تأثیرات سمی یون‌هایی چون Na^+ و Cl^- نیز جوانه‌زنی بذور را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۸ و ۱۱). برای شروع فعالیت‌های متابولیک بذور برای جوانه‌زنی لازم است که ابتدا میزان معینی آب توسط آنها جذب شود که بسته به ترکیب شیمیایی و نفوذپذیری پوسته بذر متفاوت است (۳۰). برای هر گونه گیاهی پتانسیل آب مشخصی وجود دارد که جوانه‌زنی نمی‌تواند در آن صورت گیرد (۶). علاوه بر این حساسیت به تنش خشکی در طی مراحل مختلف جوانه‌زنی و خروج ریشه‌چه متفاوت است (۵). مرحله جوانه‌زنی یکی از حساس‌ترین مراحل رشد گیاه به تنش‌های شوری و خشکی است. اگر گیاه در این مرحله تنش را تحمل کند، می‌تواند مراحل بعدی رشد را پشت سر بگذارد. آب مهم‌ترین عامل در شروع فرایندهای مربوط به جوانه‌زنی بذر و بقای گیاهچه پس از ظهور است (۲۹). درجه مقاومت به شوری برای گیاهان مختلف در مرحله جوانه‌زنی متفاوت است (۱۰). تحقیقات نشان می‌دهد که در اغلب گیاهان افزایش میزان شوری در مرحله جوانه‌زنی مانع جوانه‌زدن می‌شود (۲۰). در شرایط تنش خشکی درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور کاهش می‌یابد و رشد گیاهچه کم می‌شود. بررسی‌ها در زمینه مقاومت به تنش‌های شوری و خشکی گیاهان در ایران بیشتر روی گیاهان زراعی صورت گرفته است و در رابطه با گیاهان مرتعی تحقیقات کمتر است (۱۰، ۲۶، ۲۲، ۲۱).

عسگریان (۲۰۰۴) در بررسی اثر شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و استقرار دو گونه نهال مرتعی *Kochia prostrata* و *Elymus junceus* بیان کرد که با افزایش

شوری، جوانه‌زنی، رشد و وزن گونه‌ها کاهش می‌یابد، به‌طوری‌که گونه *E. junceus* از جوانه‌زنی بهتر و مقاومت بیشتری به شوری و خشکی نسبت به *K. prostrata* برخوردار بود. زهتابیان و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی اثر تنش شوری و خشکی بر روی سه گونه مرتعی *Avena barbata*، *Agropyron intermedium* و *Panicum antidotale* به این نتیجه رسیدند که تنش خشکی و شوری موجب کاهش شدید ماده خشک (ساقه، برگ و ریشه)، رطوبت نسبی و پتانسیل آب برگ گونه‌ها شده است. در بین سه گونه، *Avena barbata* و *Agropyron intermedium* به ترتیب بیشترین و کمترین مقاومت در برابر خشکی دارند، ضمن آنکه گونه‌های مورد بررسی حساسیت زیادی نسبت به شوری نشان ندادند. رضانی گسک و همکاران (۲۰۰۸) در ارزیابی اثرات تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گونه *Capparis sninosal* به این نتایج دست یافتند که تنش شوری و خشکی صفات درصد، سرعت و شاخص جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه را کاهش داد، اما بیشترین کاهش به ترتیب مربوط به صفت درصد جوانه‌زنی و وزن گیاهچه بود. گیاه مذکور به تنش شوری بیش از تنش خشکی حساس بود. در محیط‌های شور، بذرها به‌طور معمول در معرض تنش گرمایی، شوری و خشکی همراه با یکدیگر قرار می‌گیرند که سبب افزایش تلفات گیاهچه می‌شود. آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقاتشان اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی بذر سه گونه مرتعی *Sedlitzia rosmarinus*، *Haloxylon aphyllum* و *Hammada salicornica* در یازده تیمار (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰، ۴۵۰ و ۵۰۰ میلی‌مولار NaCl) را بررسی کردند. نتایج نشان داد که بین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی سه گونه اختلاف معنی‌داری وجود دارد. با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه کاهش می‌یابد. در این پژوهش گونه *Hammada salicornica* مقاومت بیشتری نسبت به دو گونه دیگر از خود نشان داد. باجی و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی و رشد کامل *Atriplex halimus* بیان کردند

شمارش جوانه‌زنی و از روز نهم اندازه‌گیری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه آغاز شد. کل مدت آزمایش ۱۳ روز بود. بعد از ۱۳ روز درصد جوانه‌زنی (GP)، سرعت جوانه‌زنی (GR)، شاخص بنیه بذر، ضریب آلومتری (نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه) نیز محاسبه شد. پس از پایان آزمایش، داده‌ها با روش تجزیه واریانس بررسی شد. میانگین‌ها به روش چنددامنه‌ای دانکن با یکدیگر مقایسه شد. آنالیزها به وسیله نرم‌افزارهای آماری Minitab و SPSS16 انجام و نمودارها با نرم‌افزار Excel ترسیم شد.

نتایج

با افزایش غلظت تیمارهای شوری و پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، و همچنین طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه کاهش یافت (جدول ۱ و ۲). سرعت جوانه‌زنی با افزایش شوری به‌طور قابل توجه‌ای به ترتیب از تیمار شاهد تا تیمار ۴۰۰ میلی‌مولار کاهش یافت. همچنین میزان جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری نشان داد که در همه سطوح اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به‌طوری‌که کمترین اثر شوری مربوط به شاهد و بیشترین میزان شوری به تیمار ۴۰۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار است. درصد جوانه‌زنی نیز از تیمار شاهد با افزایش غلظت شوری کاهش می‌یابد، به این ترتیب که بیشترین درصد مربوط به تیمار شاهد و کمترین درصد به تیمارهای ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار مربوط بود که در آن هیچ‌گونه جوانه‌زنی مشاهده نشد. دلیل این امر حساسیت بالای این گیاه به شوری است. تحت شرایط خشکی اختلاف معنی‌داری برای تمامی پارامترها مشاهده شده است، به‌طوری‌که بیشترین میزان صفات مورد بررسی به تیمار شاهد و کمترین میزان مربوط به تیمار ۱/۲- مگاپاسکال بود (جدول ۳ و ۴). میانگین طول ساقه‌چه در شرایط تنش شوری نشان می‌دهد که در همه سطوح جز سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار اختلاف معنی‌دار وجود دارد (شکل ۱). همچنین نمودار مقایسه میانگین طول ریشه‌چه بیانگر این است که بین سطوح (شاهد و ۱۰۰ میلی‌مولار) و همچنین سطوح (۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار) اختلاف

که با افزایش غلظت NaCl درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. زیا و اجمل خان (۲۰۰۴) با مطالعه اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی گونه *Limonium stocksii* بیان کردند که بیشترین جوانه‌زنی در تیمار شاهد مشاهده شد و با افزایش شوری مقدار جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. از آنجا که بین گونه‌ها و حتی ارقام مختلف از نظر حساسیت به تنش‌های شوری و خشکی اختلاف وجود دارد، چنین مطالعاتی در مورد گونه‌های مرتعی ضروری می‌باشد. گونه شیدر برسیم از خانواده بقولات دارای ارزش علوفه‌ای و قادر به تثبیت ازت خاک است، بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی تحمل به خشکی و شوری آن در مرحله جوانه‌زنی است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۷ در دو آزمایش جداگانه بر جوانه‌زنی بذر شیدر برسیم تحت شرایط شوری و خشکی در آزمایشگاه آب، خاک و گیاه دانشکده منابع طبیعی ساری اجرا شد. در این پژوهش برای بررسی قوه نامیه از روش جوانه‌زنی مستقیم استفاده شد. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا شد که در آن تیمارهایی با سطوح مختلف شوری، با نمونه شاهد مورد مقایسه قرار گرفتند. منبع تأمین شوری، نمک کلرید سدیم خالص بود که به دلیل غالب بودن این نمک در آب و خاک و اثرات سمی آن مورد توجه است. غلظت نمک در تیمارهای مختلف صفر، ۳۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار بود. همچنین تیمارهای خشکی شامل (شاهد، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹، ۱/۲-) مگاپاسکال بود و از پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ ساخته شد. ابتدا بذرها در محلول هیپوکلریت سدیم به مدت یک دقیقه قرار داده شدند و سپس با آب فراوان شست و شو داده شد. همچنین ظروف پتری‌دیش نیز استریل شدند و در آن با دمای ۱۲۰ درجه به مدت ۲ ساعت قرار گرفتند. داخل هر پتری‌دیش یک عدد کاغذ صافی قرار داده شد. تعداد ۲۵ عدد بذر در داخل هر پتری‌دیش قرار داده شد و به منظور جلوگیری از تبخیر و خشک شدن روی پتری‌ها نیز با کاغذ صافی پوشانده شد. پتری‌ها در ژرمیناتور با دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. از روز پنجم

معنی‌دار وجود دارد (شکل ۲). نتایج بررسی تنش خشکی اعمال شده بر طول ساقه‌چه نشان‌دهنده آن است که بین تیمار شاهد با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود دارد به‌طوری‌که بین تیمارهای (۳/۰- و ۶/۰-)

مگاپاسکال) و همچنین سطوح ۹/۰- و ۲/۱- مگاپاسکال) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۳). همچنین بین میانگین طول ریشه‌چه تحت تنش خشکی در همه سطوح اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (شکل ۴).

جدول ۱- درصد تغییرات صفات گیاهچه در شرایط تنش شوری

صفت	میانگین صفت در شرایط شاهد	میانگین صفت در شرایط تنش	درصد تغییرات
درصد جوانه‌زنی	۹۲/۱	.	۱۰۰
سرعت جوانه‌زنی	۱۸/۳	.	۱۰۰
شاخص بنیه بذر	۱۳۹۱۵۶	.	۱۰۰
طول ساقه‌چه	۲/۶	.	۱۰۰
طول ریشه‌چه	۲/۴	.	۱۰۰

جدول ۲- درصد تغییرات صفات گیاهچه در شرایط تنش خشکی

صفت	میانگین صفت در شرایط شاهد	میانگین صفت در شرایط تنش	درصد تغییرات
درصد جوانه‌زنی	۹۶	۵۳	۴۴/۷
سرعت جوانه‌زنی	۳	۱/۶	۴۶/۶
شاخص بنیه بذر	۸/۲	۱/۵۷	۸۰/۸
طول ساقه‌چه	۱۰/۲۷	۰/۶۷	۹۳/۴
طول ریشه‌چه	۶/۱	۰/۱	۹۸/۳

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی بذر شبدر برسیم در تنش شوری

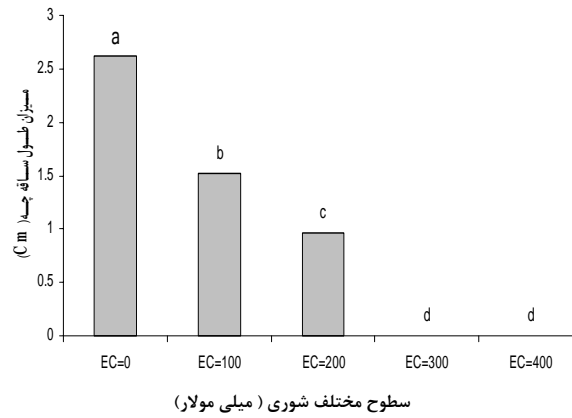
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه
شوری	۵	*۲۶/۶	*۲۴/۲	*۲۵۴/۷۴	*۱۱۹/۱۲	*۱۰۶/۳۲
خطا	۱۹	۲۵۱	۹/۰۱	۳۳	۰/۰۴۱۳	۰/۰۴۰۲

* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

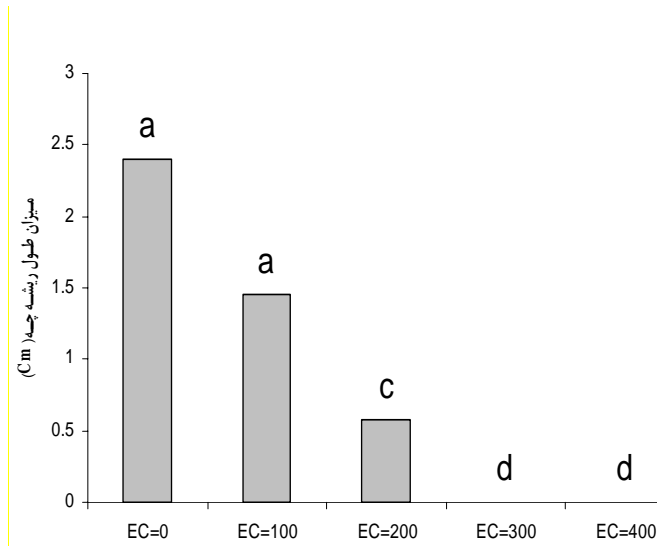
جدول ۴- تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی بذر شبدر برسیم در تنش خشکی

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه
خشکی	۵	*۱۰۶/۱۴	*۱۱۸/۸	*۵۴/۵	*۴۳/۰۰۲	*۲۸/۱۸
خطا	۱۹	۱۰/۳	۰/۰۰۹	۲۹۳	۱/۴۶	۰/۹۱۶

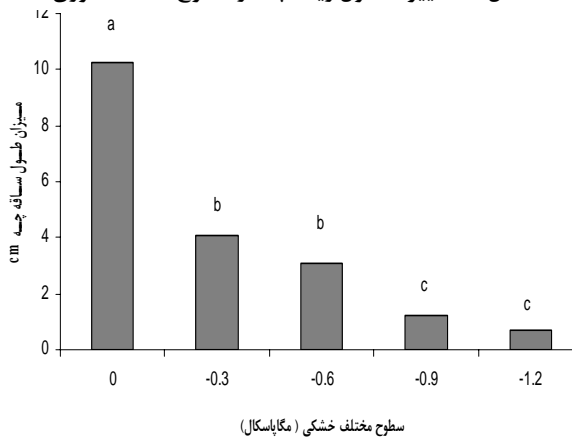
* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد



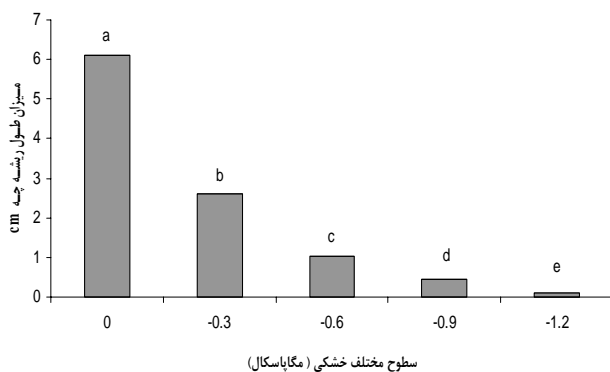
شکل ۱- تغییرات طول ساقه چه در سطوح مختلف شوری



شکل ۲- تغییرات طول ریشه چه در سطوح مختلف شوری



شکل ۳- تغییرات طول ساقه چه در سطوح مختلف خشکی



شکل ۴- تغییرات طول ریشه‌چه در سطوح مختلف خشکی

ضریب آلومتري در تیمار ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار مربوط است که گیاه هیچ رشدی نداشته است (جدول ۵). شاخص بنیه بذر نیز با افزایش تنش شوری و خشکی کاهش معنی‌داری داشته است (جدول ۶ و ۷).

در تنش خشکی، بررسی ضریب آلومتري (نسبت طول ساقه‌چه به طول ریشه‌چه) نشان داد که بین همه تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین در تنش شوری ضریب آلومتري بیانگر آن است که بیشترین مقدار به تیمار ۱۰۰ میلی‌مولار با مقدار ۱/۶ و کمترین

جدول ۵- نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه (ضریب آلومتري)

سطوح مختلف شوری (میلی‌مولار)	ضریب آلومتري	سطوح مختلف خشکی (مگاپاسکال)	ضریب آلومتري
۰	۱/۵	۰	۱/۶۸
۱۰۰	۱/۶	-۰/۳	۱/۵۷
۲۰۰	۱/۱	-۰/۶	۱/۴
۳۰۰	۰	-۰/۹	۰/۴
۴۰۰	۰	-۱/۲	۰/۳

جدول ۶- ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر شبدر برسیم در شرایط شوری

EC (میلی‌مولار)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
۰	۹۲/۱ ^a	۳۰/۱۸ ^a	۱۳۹۱۵۶ ^a
۱۰۰	۳۲/۵ ^b	۵/۲۰ ^b	۴۱/۳ ^b
۲۰۰	۸ ^c	۱/۳۰ ^{bc}	۴ ^b
۳۰۰	۰ ^c	۰ ^c	۰ ^c
۴۰۰	۰ ^c	۰ ^c	۰ ^c

جدول ۷- ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر شبدر برسیم در شرایط خشکی

خشکی (مگاپاسکال)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر
۰	۹۶ ^a	۳ ^a	۱/۵۷۱ ^a
-۰/۳	۸۴/۲ ^b	۲/۶۲ ^b	۴۱/۳ ^b
-۰/۶	۷۶ ^c	۲/۳۷ ^c	۳۲/۲۲ ^{bc}
-۰/۹	۷۱ ^c	۲/۱۰ ^d	۱۲/۳۱ ^c
-۱/۲	۵۳ ^d	۱/۶۰ ^e	۸/۲۰ ^c

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان داد که با افزایش تنش، شاخص بنیه بذر کاهش یافت. این نتایج با یافته‌های قاسمی فیروزآبادی (۲۰۰۱)، زیا و اجمل‌خان (۲۰۰۴)، طویلی (۱۳۷۸) و سعیدیان (۱۳۷۵) مطابقت دارد. بررسی اثرات کلرید سدیم و پلی‌اتیلن گلیکول نشان داد که این گونه نسبت به شوری در مقابل خشکی حساسیت بالایی دارد. این نتایج با یافته‌های کاتمب و همکاران (۱۹۹۸) بر روی دو گونه آتریپلکس مطابقت دارد، به طوری که با افزایش غلظت نمک پارامترهای درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقچه‌چه و طول ریشه‌چه کاهش می‌یابد که دلیل آن را می‌توان نتیجه افزایش پتانسیل اسمزی محیط کشت دانست که به کاهش جذب آب توسط بذور منجر می‌شود و از فعالیت‌های طبیعی گیاهچه مانع می‌شود. واکنش‌های متفاوت گونه‌های ذرت خوشه‌ای، علف گندمی و یولاف به تنش شوری و خشکی در مرحله جوانه‌زنی توسط سایر محققین نیز به اثبات رسیده است (۲۹). سرعت جوانه‌زنی با افزایش شوری به طور قابل ملاحظه‌ای به ترتیب از تیمار شاهد تا تیمار ۴۰۰ میلی‌مولار کاهش یافت. بین مقدار جوانه‌زنی در همه سطوح اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به طوری که کمترین اثر شوری به شاهد و بیشترین اثر شوری به تیمار ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار مربوط است. بنابراین کشت این گونه در زمین‌هایی با شوری بیش از ۲۰۰ میلی‌مولار NaCl (به صورت بذر) پیشنهاد نمی‌شود. این

نتیجه با نتایج آذرنیوند و جعفریان جلودار (۲۰۰۴) مطابقت دارد.

نتایج تحقیق قاسمی فیروزآبادی (۲۰۰۱) تأییدکننده این مطلب است که با افزایش شوری مقدار جوانه‌زنی کاهش می‌یابد، زیرا با افزایش شوری، فشار اسمزی محلول زیاد می‌شود. این امر باعث بهم خوردن تعادل یونی می‌شود که روی فعل و انفعالات حیاتی بذر اثر می‌گذارد و موجب جلوگیری از جوانه‌زنی بذر می‌شود. همچنین تنش خشکی موجب کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه می‌شود که می‌تواند ناشی از تأثیر مستقیم تجزیه‌کننده مواد آندوسپرم لپه‌ها با انتقال کندتر مواد تجزیه‌شده به گیاهچه باشد (۳۰). در شرایط تنش خشکی یا شوری رشد ریشه‌چه و ساقچه‌چه کاهش یافت. رشد ساقچه‌چه نسبت به رشد ریشه‌چه کمتر تحت تأثیر قرار گرفته است. این یافته با نتایج برخی از پژوهش‌های دیگر هماهنگی دارد (۲۳، ۲۷ و ۳۱). با انجام چنین تحقیقاتی می‌توان گونه‌های مقاوم به خشکی و شوری را مشخص کرد. همچنین آگاهی محققان افزایش می‌یابد و آنها را در زمینه شناخت ساز و کار مقاومت گونه‌ها نسبت به شوری و خشکی کمک می‌کند. از آنجایی که بیشتر مراتع نیاز به اصلاح و احیا دارند، ضروری است که تحقیقات پایه‌ای در رابطه با گیاهانی که به این مناطق سازگارند، صورت گیرد و گونه‌های مقاوم معرفی شوند (۱۱).

منابع

1. Asgarian, M., 2004. Investigation of Salinity and Drought on Germination and Establishment of *Kochia prostrata*, *Elymus junceus*, J. Res. and Cons. in Natural Resource, 64:71-77.
2. Azarnivand, H., A. Zandi & A. Shahriari, 2006. Investigation of Salinity Stress Effects on Three Species Seeds *Haloxylon aphyllum*, *Sedlitzia rosmarinus*, *Hammada salicornica*, Journal of Desert, 1:187-196. (In Persian)
3. Azarnivand, H. & Z. Jafarian Jelodar, 2004. The Effect of Salinity on Seed Germination of *Agropyron desertorum* and *A. cristatim*. Journal of Desert, 1: 52-61. (In Persian)
4. Bajji, M., J.M. Kine & S. Lutts, 2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination early seedling growth ,and ion content of *Atriplex halimus* ,Can. J. Bot., 297-304.
5. De, R., & R.K. Kar, 1995. Seed germination and seedling growth of mung bean (*Vigna adiate*) under water stress induced by PEG 6000. Seed Sci. and Technol, 23: 301-308.
6. Delachiava, M. E. A., & S. Z. De-Pinho, 2003. Germination of *Senna occidentalis* link: seed at different osmotic potential levels. Brazilian Journal of Biology and Technology. 46:163-166.
7. Ghasemi Firoozabadi, A., 2001. Investigation of resilience to salinity and drought on two rangeland species. MSc. Thesis in Tehran University. (In Persian)
8. Greenwood, M.E & G.R. Macfarlen, 2009. Effects of salinity on competitive interactions between two *Juncus* species. Journal of Aquatic Botany, 90:23-29
9. He, T. & G.R. Cramer, 1992. Growth and mineral nutrition of six rapid-cycling *Brassica* species in response to seawater salinity. Plant Soil, 139:285-294.
10. Jafari, M., 1994. Consideration of Salinity Resistance of some Rangeland Grasses in Iran Research Institute of Forest and Rangelands Publishers, First published, 100 p.
11. Jafari, M., 1996. Relationship Between salinity and K, Proceeding of Second National Congress of Desertification and Different Methods of combat desertification, N(175), Iran Research Institute of Forest and Rangelands Publishers. (In Persian)
12. Kafi, M. & M. Goldani, 2001. Water potential effect and creative substance on three plant wheat, beet and gram germination. J. Scien. and Agri. Indust., 15:121-132. (In Persian)
13. Katembe.W.J., I.A., Ungar, & J.P., Mitchell, 1998. Effect of Salinity on germination and seedling growth of two *Atriplex* species (Chenopodiaceae). Ann. Botany .82:167-175.
14. Khan, M.A., & S. Gulzar, 2003. Germination response of *Sporobolus ioclados*: asaline desert grass. J. Arid Environment, 53: 387-394.
15. Kocheeki, E., & A. Soltani, 2001. Tenet and Experimentation of Agriculture in Arid regions 180pp.
16. Marschner, H., 1986. Mineral nutrition of higher plants, Academic Press Inc., SanDiego. 647 p.
17. Mass, E.V., 1986. Salt tolerant of plant, Agric., 1:12-26.
18. Misra, N., & U.N. Dwivedi, 1995. Carbohydrate metabolism during seed germination and seedling growth in green gram under saline stress. Plant Physiol. 33: 33-40.
19. Munns,R., & A. Termaat, 1986. Whole -plant responses to salinity, Aust.J. plant physiology.13:143-160.
20. Okcu, G., M.D. Kaya & M. Atak, 2005. Effects of salt and drouth stresses on germination and seedling growth of Pea (*Pisum sativum* L.). Turkian J. Agric. For. 29: 237-242.
21. Peymanifar, B., 1996. Investigation of Some Characteristics of biome of Arid and Semiarid Regions, Proceeding of Second National Congress of Desertification and Different Methods of, Iran Research Institute of Forest and Rangelands Publishers. (In Persian)
22. Rahimi Tanha, H., A. Majidi & M. Shahbazi, 1998. Assessment of Physiological and Morphology Index on (*Sorghum bicolor*) Resistant to Salinity Stress, Articles Abstract of Quintuplicate Agriculture and Plant Improvement Congress of Iran Research Institute of Seed and Slip Improvement.(In Persian)
23. Ramzani Gasak, M., M. Taghvaei, M. Masudi, A. Riahi & N. Behbahani, 2008. Evaluation of Drought and Salinity Effects on *Capparis sninosal* L. germination and growth. Iranian J. of Rangeland. 4: 411- 420. (In Persian).

24. Renjizhou, H.Z., & F. Yikun, 1985. The ecological role of plant resource in the arid regions of China. In. G.E. Wichens, J.R Goodin & D.V. Field (Editor) Plants for Aridlands, Allen and Unwinn, London, pp. 277-287.
25. Saedian, F., 1996. Investigation of Resilience to Drought and Water Efficiency on Two Rangeland Species, Thesis for degree M.Sc., Tehran University. (In Persian)
26. Salardini, A., 1985. Soil and plant relationship, Tehran University press. (In Persian)
27. Sathiyamoorthy, P., & S. Nukamura, 1995. Effect of gibberalic acid and inorganic salts on breaking dormancy and enhancing germination of true potato seed. Seed Res. 23:5-7.
28. Tavili, A., 1999. Investigation of Resilience to Drought at Three Rangeland Species, Thesis for degree M.Sc. in Tehran University. (In Persian)
29. Turk, M.A., R.M., Tahawa, & K.D. Lee, 2004. Seed germination and seedling growth of three lentil cultivars under moisture stress. Asian J. of Plant Sciences, 3: 394-397.
30. Weisz, P.R., R.F., Denison & T.R Sinclair, 1985. Response to drought stress of nitrogen fixation(acetylen reduction) rates by field grown soybean. Plant physiol. 78: 525-530.
31. Zehtabian, G.R., H. Azarnivand & M.M. Sharifi Kashan, 2001. Effects of drought and salinity stress on (*Panicum antidotal*, *Agropyron intermedium*, *Avena barbata*). J. Natural Res. of Iran, 54(4):421-904 (In Persian).
32. Zia,S. & M.A. Khan, 2004. Effect of light salinity and temperature on seed germination of *Limonium stocksii*. Can. J. Bo., 82: 151-1.

Effects of salinity and drought stress on *Trifolium alexanderium* L. seed germination properties

R. Tamartash^{1*}, F. Shokrian² & M. Kargar³

Received: 16 September 2009, Accepted: 1 January 2010

Abstract

In rangelands, drought and salinity are the two preventive factors for foliage production, due to their effect on seed germination and seedling emergence. In this study we evaluated the effects of salinity and drought stress on *Trifolium alexanderium* L. germination properties based on a completely randomized design (CRD) with four replications in water- soil and plant laboratory of Sari Natural Resource Faculty. Salinity treatments included 0, 100, 200, 300, and 400 Mm NaCl and the treatments of drought were 0, -0.3, -0.6, -0.9, and -1.2 Mpa. Salinity and drought treatments were provided from NaCl and Polyethylenglychol (PEG) 6000, respectively. Results showed that salinity and drought stress had a significant reducer effect ($p < 0.05$) on percentage and speed of germination, vigority index, stem and root length. Germination stopped at 300 Mm NaCl while in drought stress significant difference was observed in all understudy characteristics. Results of this study indicated that *Trifolium alexanderium* is a sensitive species to salinity and drought stress.

Key words: *Trifolium alexanderium*, Salinity stress, Drought stress, Germination, Polyethylenglychol

1- Instructor, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

*: Corresponding author: reza_tamartash@yahoo.com

2,3- MSc in Range Management, Natural Resource Faculty, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources