

اثر مبدا بذر بر جوانه‌زنی دو گونه علف پشمکی (*Brumus tomentellus*) و شبدر ایرانی (*Trifolium resopinatom*) در سطوح مختلف شوری

محمد رضا طایبان^{۱*}، رضا تمرتاش^۲، فرهاد برنا^۳

۱. دانشیار گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲. دانشیار گروه مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳. دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

* ایمیل نویسنده مسئول: mr_t979@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۰۶

چکیده

عوامل اصلی که بر رشد گیاهان مناطق خشک و نیمه خشک تأثیر می‌گذارد شوری بالا است. با توجه به افزایش سطوح اراضی شور در کشور، بررسی عملکرد گیاه در مواجهه با تنش شوری و یافتن پتانسیل گونه‌های گیاهی تحت اثر تغییرات شوری خاک در اقلیم‌های مختلف مهم و ضروری به نظر می‌رسد. هدف این پژوهش بررسی و شناخت اثر سطوح مختلف شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی دو گونه علف پشمکی و شبدر ایرانی در شرایط رویشگاهی متفاوت است. بدین منظور در دو منطقه کرمانشاه و مازندران، از گونه‌های مذکور بذور جمع‌آوری و پس از آماده‌سازی، در محیط آزمایشگاهی مورد کشت قرار گرفتند. روش پژوهش بدین صورت بوده است که در هر پتری‌دیش تعداد ۲۰ بذر تحت تنش‌های شوری شاهد، ۵۰، ۱۵۰، ۲۵۰، ۳۵۰ و ۴۵۰ میلی‌مولار قرار گرفته و صفاتی مانند درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و گیاه‌چه اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از آزمون t مستقل در نرم‌افزار SPSS، به بررسی و سنجش اختلاف میانگین این دو گونه پرداخته شد. نتایج حاصله نشان داد که بذورهای شبدر ایرانی در کرمانشاه، مقاومت بیشتری نسبت به بذور همین گونه در منطقه مازندران داشته و بذورهای علف پشمکی در مازندران نسبت به همین بذور در کرمانشاه، مقاومت بیشتری نسبت به شوری دارند. همچنین در بین تیمارهای مورد بررسی، بذور گونه‌های *Br. Tomentellus* مازندران بیشترین و گونه *Tr. resopinatom* مازندران کم‌ترین مقاومت را به شوری نشان داده‌اند.

واژگان کلیدی

جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، کرمانشاه، مازندران.

مقدمه

شاخص‌های جوانه‌زنی کاهش می‌یابد و رشد گیاهچه کم می‌شود (غلامی و همکاران، ۱۳۸۹). شوری در تمام مراحل رشد گیاه تأثیر می‌گذارد، اثر تنش شوری بر روش و عملکرد گیاه پیچیده است و کاهش عملکرد می‌تواند در اثر تخصیص موادی نظیر فرآورده فتوسنتزی به ریشه‌ها، کاهش رشد بخش هوایی به‌ویژه رشد برگ‌ها و یا به دلیل بستن جزئی یا کلی روزه‌ها، یا به علت اثر مستقیم نمک بر روی سیستم فتوسنتزی و یا تأثیر بر توازن یونی باشد (Abido and Jeomek, 2016). همچنین این تأثیرات می‌تواند به دلیل مشکلات اسمزی (پتانسیل اسمزی منفی در خاک)، به هم خوردن تعادل غذایی، تأثیر یون‌های خاص، سمیت یونی و یا ترکیبی از این ۴ فاکتور باشد که در اثر ترکیبات مؤثر در شوری و یا به علت غلظت‌های آنان برای گیاهان و بذورهای آنها به وجود می‌آید. از طرفی گزارش شده که اثر شوری بر عدم توسعه‌ی جوانه‌زنی به‌طور عمده در نتیجه اثر اسمزی کلرید سدیم است (آذرینوند و همکاران، ۱۳۸۴). جوانه‌زنی اولین و حساس‌ترین مرحله رشد و نمو گیاهی است که علاوه بر آن، یکنواختی جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و سبز شدن نیز از پارامترهای مهم کیفیت بذر می‌باشند (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۶) جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه دو مرحله حیاتی در احیاء مراتع به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشند (Ghezanchian et al, 2012). در بررسی تنش‌های شوری و خشکی بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر *Trifolium alexanderium* مشخص شد که تنش شوری و خشکی، درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه‌ی بذر، طول ساقه‌چه و

با توجه به اینکه بخش اعظمی از مراتع کشور در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارد، بحث شوری و تنش‌های حاصل از آن در گیاهان این مناطق دارای اهمیت بسیاری است. 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. با توجه به نوع مراتع ایران که دارای خاک‌های شور و قلیایی است، این عامل به عنوان بازدارنده‌ی تولید علوفه به شمار می‌رود، به‌طوری‌که یکی از موانع گسترش زادآوری گیاهان مرتعی، شوری زیاد در هنگام جوانه زدن بذرهاست (نظامی و همکاران، ۱۳۸۷؛ رنجبر و همکاران، ۱۳۹۷؛ افکاری و فرج‌پور، ۱۳۹۸). از طرفی تغییرات اقلیمی و افزایش سطح اراضی و خاک-های شور در مناطق مختلف کشور ضرورت یافتن راهکارهایی برای مقابله با تنش حاصل از شوری را موجب می‌گردد. شوری یکی از مهم‌ترین مشکلات تنش غیر زنده در گیاهان است که مانع جوانه زنی بذر، رشد نهال و کاهش بهره‌وری می‌شود (Torner et al 2013; Corniasi, 2013). جوانه‌زنی پدیده پیچیده شامل تغییرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی می‌باشد که حاصل فعالیت جنین است (Masia et al 2008). شوری یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی کاهنده رشد و عملکرد گیاهان است (Saberli and Moradi, 2019) و حالتی از خاک است که توسط غلظت بالایی از نمک‌های محلول توصیف می‌شود (Mens, 2008). مطالعات در زمینه تأثیر شوری نشان داده‌اند که در بسیاری از گیاهان با افزایش غلظت نمک،

برای اصلاح و توسعه مراتع بیلاقی بشمار می‌آید (احسانی، ۱۳۹۲). این گیاه خاک‌های کم‌عمق تا عمیق، بافت سبک تا متوسط، بدون شوری و قلیایی را ترجیح می‌دهد (جوری و مهدوی، ۱۳۸۹). شبدر ایرانی (T. resupinatum) متعلق به جنس Trifolium جزء یکی از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای خانواده Leguminous در مناطق معتدل و مرطوب است که از نظر علوفه‌ای و مرتعی دارای ارزش بسیار زیادی است و در تغذیه دام‌ها نقش بسزایی دارد (میعانی و همکاران، ۱۳۸۵). بررسی گونه‌های مختلف مرتعی و علوفه‌ای تحت تنش‌های مختلف محیطی، به‌ویژه خشکی، شناخت پتانسیل سازگاری گونه‌ها می‌تواند گامی در جهت احیاء اکوسیستم‌های مرتعی باشد. با توجه به اینکه لازمی‌های احیاء و توسعه-ی مراتع، کشت گونه‌های مناسب مرتعی است، انجام تحقیقاتی پیرامون تأثیر عوامل محیطی از جمله عوامل تنش‌زا بر رشد گیاهان مرتعی ایران نظیر مرحله‌ی حساس جوانه‌زنی ضروری به نظر می‌رسد. از طرف دیگر با توجه به اینکه حل مسئله‌ی شوری و چیره شدن بر آن نیازمند صرف تلاشی درازمدت و هزینه‌ای بسیار است، لذا آنچه که در حال حاضر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، برنامه‌ریزی مناسب جهت یافتن و پرورش گیاهانی است که بتواند در شرایط شوری محیط نیز عملکرد قابل قبولی داشته باشند. به این دلیل و در راستای این اهداف، تحقیق حاضر بر روی دو گونه‌ی مهم مرتعی *Brumus tomentellus* و *Trifolium resupinatum* تحت شرایط اقلیمی مختلف در رابطه با مقاومت به تنش‌های شوری در مرحله‌ی جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه صورت گرفته است تا علاوه بر تعیین میزان مقاومت به تأثیر شرایط محیطی مبدأ بذرها، تولیدی بر جوانه‌زنی گونه‌های مذکور بپردازد.

معرفی رویشگاه‌های مبدأ بذر

است که بیشترین مقدار آن در پاییز و کمترین مقدار آن در تابستان است. متوسط درجه حرارت سالانه آن ۱۲/۴۴ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه نیمه‌خشک سرد و دارای تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد می‌باشد.

روش تحقیق

شرایط آزمایشگاهی و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با شرایط نوری ۱۴ ساعت در روز و ۱۰ ساعت شب مورد بررسی قرار گرفت. در طی ۲۰ روز تعداد بذر جوانه‌زده هر روز شمارش شد و در پایان صفاتی مانند درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و گیاهچه اندازه‌گیری شد. به منظور محاسبه میانگین طول ریشه‌چه و گیاهچه در هر پتری دیش اندازه‌گیری انجام گرفت و عدد میانگین یادداشت شد. درصد (رابطه ۱) و سرعت جوانه‌زنی (رابطه ۲) از روابط زیر محاسبه گردید (ایستا، ۲۰۱۵):

رابطه (۲)

$$\text{سرعت جوانه‌زنی} = \sum \frac{N_i}{D_i}$$

گردید و در صورت غیرنرمال بودن داده‌ها، با روش‌ها رایج همچون لگاریتم و رادیکال داده‌ها نرمال شدند.

نتایج

الف) نتایج مربوط به گونه علف پشمکی (Br. tomentellus)

ریشه‌چه را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (قادری و همکاران، ۱۳۸۹؛ غلامی و همکاران، ۱۳۸۹؛ تمرتاش و همکاران، ۱۳۸۹؛ غلامی و همکاران، ۱۳۹۰؛ ناصری و همکاران، ۱۳۹۰). بررسی اثر تنش شوری بر گونه‌ی مرتعی *Kochia prostrata* نشان داد که با افزایش غلظت شوری تا ۲۰۰ میلی مولار NaCl غلظت پرولین، گلابین بتایین و قند-های محلول افزایش یافت همچنین بالا بودن محتوای نسبی آب برگ تا ۱۵۰ میلی مولار و کاهش پتانسیل آبی موجب افزایش کارایی مصرف می‌شود و در نتیجه گیاه آب کمتری از طریق تبخیر و تعرق از برگ‌های خود خارج می‌کند (Saber, 2012). در ارزیابی اثرات تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گونه‌ی *Capparis sninosal* نتایج این گونه بود که تنش شوری و خشکی صفات درصد، سرعت و شاخص جوانه‌زنی، طول ساقه چه، طول ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه را کاهش داد، اما بیشترین کاهش به ترتیب مربوط به صفت درصد جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه بود و گیاه مذکور به تنش شوری بیش از تنش خشکی حساس بود. در محیط‌های شور بذرها به طور معمول در معرض تنش شوری و خشکی همراه با یکدیگر قرار می‌گیرند که سبب افزایش تلفات گیاهچه می‌شوند (رضائی و همکاران، ۱۳۸۷؛ مصطفوی و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی ماشک گرمسیری (*Vicia sativa*) در شرایط تنش شوری و خشکی نشان داد که تیمارهای شوری و خشکی بر صفات جوانه‌زنی بذر اثر معنی‌دار دارد (غلامی و همکاران، ۱۳۸۹). از گونه‌های مورد مطالعه گونه علف پشمکی (*Bromus tomentellus* Boiss.) گیاهی چند ساله و پایا، بسیار خوش‌خوراک، قوی و دائمی با ریشه‌های متراکم و زیاد است که اغلب در اقلیم نیمه خشک سرد رویش دارد و یکی از بهترین گندمیان کوهستانی

مواد و روش‌ها

رویشگاه نخست، مراتع بیلاقی شمال شرقی شهرستان هرسین کرمانشاه است که ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۲۰۰۰ متر می‌باشد. میانگین بلند مدت بارندگی ۳۶۹ میلی‌متر، و اقلیم منطقه نیمه‌خشک فراسرد تعیین شده است. رویشگاه دوم، بخشی از مراتع بیلاقی گلوگاه واقع در استان مازندران است. حداکثر ارتفاع آن از سطح دریا ۲۶۵۰ و حداقل ۲۱۵۰ و شیب متوسط حدود ۲۵٪ است. متوسط بارندگی سالانه آن ۳۸۳ میلی‌متر به‌منظور تعیین مقاومت مراحل اولیه رشد این گونه‌ها تحت تنش‌های مختلف شوری، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار و ۶ تیمار اجرا گردید. به‌منظور ایجاد تنش شوری از محلول سدیم کلرید (NaCl) در سطوح صفر (شاهد)، ۵۰، ۱۵۰، ۲۵۰، ۳۵۰ و ۴۵۰ میلی مولار استفاده شد. قبل از قرار دادن بذرها در پتری‌دیش با قرار دادن آن‌ها در محلول هیپوکلریت سدیم ۵٪ به مدت ۳ دقیقه ضدعفونی و سپس با آب مقطر شست‌وشو شدند. در هر پتری‌دیش تعداد ۲۰ بذر که توسط کاغذ صافی کف‌پوش شده، قرار گرفت. تیمارهای شوری به مدت ۲۰ روز در

رابطه (۱)

$$\text{درصد جوانه‌زنی} = \frac{N}{K} * 100$$

در روابط فوق، N تعداد بذر جوانه‌زده در آخرین شمارش، K تعداد کل بذرها کشت‌شده در هر پتری دیش، N_i تعداد بذر جوانه‌زده در روز i ام و D_i روز شمارش (تعداد روز از شروع آزمایش تا روز شمارش) است. نهایتاً با استفاده از نسخه ۲۲ نرم‌افزار SPSS آنالیز اختلاف میانگین با استفاده از آزمون t مستقل بررسی شد. البته قبل از انجام آنالیز از نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف اطمینان حاصل

مشاهدات نشان داد که این گونه فقط تا تیمار ۲۵۰ میلی مولار در مازندران و ۱۵۰ میلی مولار در کرمانشاه جوانه زد و در تیمارهای بالاتر (۳۵۰ و ۴۵۰ میلی مولار)، جوانه‌ای در هیچ‌یک از مناطق دیده نشد. جدول شماره (۱) درصد جوانه‌زنی گونه علف پشمکی را در ناحیه رویشی متفاوت نشان می‌دهد و حاکی از اختلاف میانگین در سطح ۱ درصد در تیمارهای

مختلف است به جز در تیمار ۲۵۰ میلی مولار که اختلاف معنی‌داری بین درصد جوانه‌زنی بذره‌های مازندران و کرمانشاه مشاهده نگردید. همچنین مقادیر مثبت اختلاف میانگین جدول حاکی از این است که میانگین بذور جوانه‌زده شده در مازندران نسبت به کرمانشاه در همه غلظت‌ها بیش‌تر است.

جدول ۱- اختلاف بین میزان درصد جوانه‌زنی گونه *Br. Tomentellus* در دو منطقه

سطح شوری (میلی مولار)	منطقه	تعداد نمونه	میانگین	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	درجه آزادی	مقدار t
شاهد	مازندران	۱۰	۴/۵۸	۰/۱۸	۰/۰۱	۱۸	۱۰/۴**
	کرمانشاه	۱۰	۴/۳۸				
۵۰	مازندران	۱۰	۴/۵۷	۰/۴۵	۰/۰۱	۱۸	۳۷/۴۴**
	کرمانشاه	۱۰	۴/۱۲				
۱۵۰	مازندران	۱۰	۴/۴۶	۰/۹۹	۰/۰۴	۱۸	۲۰/۰۸**
	کرمانشاه	۱۰	۳/۴۶				
۲۵۰	مازندران	۱۰	۱/۱	۱/۱	۰/۵۶	۱۸	۱/۹۵ ^{ns}
	کرمانشاه	۱۰	۰				

ns: عدم معنی‌داری، *: معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، **: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱.

در غلظت‌های شاهد، ۵۰ و ۱۵۰ میلی مولار بیانگر این موضوع است که میانگین سرعت جوانه‌زنی بذور مربوط به مازندران کم‌تر از میانگین بذره‌های جمع‌آوری شده از کرمانشاه است؛ و چون در غلظت ۲۵۰ میلی-مولار بذره‌های کرمانشاه هیچ رویشی نداشتند بنابراین در این غلظت میانگین سرعت جوانه‌زنی بذور مازندران نسبت به کرمانشاه بیش‌تر است.

نتایج مربوط به سرعت جوانه‌زنی گونه علف پشمکی در جدول شماره (۲)، نشان می‌دهد که بین سرعت جوانه‌زنی در دو منطقه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری بین غلظت‌های مختلف وجود دارد به جز در غلظت شوری ۲۵۰ میلی مولار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقادیر منفی اختلاف میانگین

جدول ۲- اختلاف بین میزان سرعت جوانه‌زنی گونه *Br. tomentellus* در دو منطقه

سطح شوری (میلی مولار)	منطقه	تعداد نمونه	میانگین	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	درجه آزادی	مقدار t
شاهد	مازندران	۱۰	۲/۴۳	-۰/۱	۰/۳۳	۱۸	-۳/۰۱**
	کرمانشاه	۱۰	۲/۵۳				
۵۰	مازندران	۱۰	۲/۲	-۰/۱۴	۰/۰۴	۱۸	-۲/۹۳**
	کرمانشاه	۱۰	۲/۳۴				
۱۵۰	مازندران	۱۰	۱/۶۶	-۰/۲۵	۰/۰۵	۱۸	-۴/۵۶**
	کرمانشاه	۱۰	۱/۹۱				
۲۵۰	مازندران	۱۰	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۰۶	۱۸	۱/۸۶ ^{ns}
	کرمانشاه	۱۰	۰				

ns: عدم معنی‌داری، *: معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، **: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱.

نیست. در غلظت‌های ۵۰ و ۱۵۰ میلی مولار اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد بین طول ریشه‌چه در مناطق مورد مطالعه وجود دارد؛ و مقادیر اختلاف میانگین این دو غلظت منفی است (جدول شماره ۳).

میانگین طول ریشه‌چه بذره‌های کرمانشاه نسبت به مازندران در غلظت‌های شاهد و ۲۵۰ کم‌تر است که در غلظت شاهد این اختلاف در سطح ۱ درصد معنی‌دار است اما در غلظت ۲۵۰ میلی مولار اختلاف معنی‌دار

جدول ۳- اختلاف بین میزان طول ریشه گونه *Br. Tomentellus* در دو منطقه

سطح شوری (میلی مولار)	منطقه	تعداد نمونه	میانگین	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	درجه آزادی	مقدار t
شاهد	مازندران	۱۰	۲/۰۰	۰/۲۵	۰/۰۸	۱۸	۲/۸۶**
	کرمانشاه	۱۰	۱/۷۴				
۵۰	مازندران	۱۰	۰/۳	-۱/۲۵	۰/۰۵	۱۸	-۲۴/۴۱**
	کرمانشاه	۱۰	۱/۵۵				
۱۵۰	مازندران	۱۰	۰/۸۴	-۰/۸۱	۰/۰۹	۱۸	-۸/۵۵**
	کرمانشاه	۱۰	۱/۶۵				
۲۵۰	مازندران	۱۰	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۰۶	۱۸	۱/۸۶ ^{ns}
	کرمانشاه	۱۰	۰				

	کرمانشاه	۱۰	۰
NS: عدم معنی داری، * معنی داری در سطح ۰/۰۵، ** معنی داری در سطح ۰/۰۱.			

(ب) نتایج مربوط به گونه شبدر ایرانی (Tr. resupinatum)

نتایج مشاهدات گونه شبدر ایرانی نیز نشان داد که در شش غلظت مورد مطالعه تنها در غلظت‌های شاهد و ۵۰ میلی‌مولار بذره‌های مربوط به مازندران و غلظت‌های شاهد، ۵۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار بذور کرمانشاه جوانه زدند. جدول شماره ۴ نتایج مربوط به درصد جوانه‌زنی گونه شبدر ایرانی

جدول ۴ - اختلاف بین میزان درصد جوانه‌زنی گونه Tr. resupinatum در دو منطقه

مقدار t	درجه آزادی	خطای استاندارد	اختلاف میانگین	میانگین	تعداد نمونه	منطقه	سطح شوری (میلی‌مولار)
-۸/۸۸**	۱۸	۰/۰۳	-۰/۳۴	۴/۱۹	۱۰	مازندران	شاهد
				۴/۵۴	۱۰	کرمانشاه	
-۴/۰۶**	۱۸	۰/۴۳	-۱/۷۵	۲/۳	۱۰	مازندران	۵۰
				۴/۰۵	۱۰	کرمانشاه	
-۴/۳۸**	۱۸	۰/۴۴	-۱/۹۷	۰	۱۰	مازندران	۱۵۰
				۱/۹۷	۱۰	کرمانشاه	

NS: عدم معنی داری، * معنی داری در سطح ۰/۰۵، ** معنی داری در سطح ۰/۰۱.

سرعت جوانه‌زنی گونه شبدر ایرانی نیز نتایج مشابهی با درصد جوانه‌زنی گونه دارد. بیش‌ترین اختلاف میانگین سرعت جوانه‌زنی گونه مذکور در (شماره ۵).

جدول ۵ - اختلاف بین میزان سرعت جوانه‌زنی گونه Tr. resupinatum در دو منطقه

مقدار t	درجه آزادی	خطای استاندارد	اختلاف میانگین	میانگین	تعداد نمونه	منطقه	سطح شوری (میلی‌مولار)
-۳۶/۹۳**	۱۸	۰/۰۵	-۱/۸۶	۱/۲۲	۱۰	مازندران	شاهد
				۳/۰۸	۱۰	کرمانشاه	
-۱۰/۴۴**	۱۸	۰/۱۹	-۲/۰۸	۱/۱۹	۱۰	مازندران	۵۰
				۳/۲۷	۱۰	کرمانشاه	
-۱۳۴/۴۷**	۱۸	۰/۰۱	-۲/۳۴	۰	۱۰	مازندران	۱۵۰
				۲/۳۴	۱۰	کرمانشاه	

NS: عدم معنی داری، * معنی داری در سطح ۰/۰۵، ** معنی داری در سطح ۰/۰۱.

اختلاف میانگین طول ریشه‌چه بذره‌های دو منطقه مورد مطالعه، نشان- دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد گونه شبدر ایرانی در غلظت

جدول ۶ - اختلاف بین میزان طول ریشه گونه Tr. resupinatum در دو منطقه

مقدار t	درجه آزادی	خطای استاندارد	اختلاف میانگین	میانگین	تعداد نمونه	منطقه	سطح شوری (میلی‌مولار)
-۹/۳**	۱۸	۰/۲۲	-۲/۱۳	۱/۴۱	۱۰	مازندران	شاهد
				۳/۵۴	۱۰	کرمانشاه	
-۵/۲۵**	۱۸	۰/۱۸	-۰/۹۶	۰/۲۳	۱۰	مازندران	۵۰
				۱/۲	۱۰	کرمانشاه	
-۳/۳۱**	۱۸	۰/۰۹	-۰/۳۱	۰	۱۰	مازندران	۱۵۰
				۰/۳۱	۱۰	کرمانشاه	

NS: عدم معنی داری، * معنی داری در سطح ۰/۰۵، ** معنی داری در سطح ۰/۰۱.

بحث

نتایج میانگین هر سه فاکتور اندازه‌گیری شده برای گونه‌های علف پشمکی و شبدر ایرانی در هر دو منطقه نشان داد که بالاترین میزان فاکتورها در تیمار شاهد وجود دارد و با افزایش غلظت‌های شوری، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه کاهش می‌یابد. نوروزی هارونی و پیله‌ور (۱۳۹۷) بیان داشتند که شوری زیاد باعث توقف جوانه‌زنی، رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌شود. دلیل این امر نیز اثرات فیزیکی و

L. در ساری نشان داد که این گونه تا شوری ۲۰۰ میلی مولار جوانه زنی داشت. قادری و همکاران (۱۳۹۱) نیز میزان تحمل به شوری گونه علف پشمکی مربوط به منطقه اصفهان را تا تیمار ۳۰۰ میلی مولار نشان دادند؛ که این اختلاف با توجه به نوع گیاه و محل جمع آوری آن‌ها قابل توجیه است. پارامترهای مورد مقایسه در دو منطقه نشان داد که در گونه علف پشمکی شاخص‌های مورد مطالعه دارای اختلاف بودند که در غلظت‌های پایین (۱۵۰ میلی مولار) معنی داری آن نسبت به غلظت‌های بالا (< ۲۵۰ میلی مولار) محسوس بوده است. این شاخص‌ها در گونه‌ی شبدر ایرانی بین دو منطقه دارای اختلاف معنی دار در تمام سطوح جوانه زده شده است. این نتایج نشان دادند که بذرهاى جمع‌آوری شده شبدر ایرانی در کرمانشاه از مقاومت بیش‌تری نسبت به بذور جمع‌آوری شده همین گونه در منطقه مازندران برخوردار است و بذرهاى علف پشمکی مازندران نسبت به کرمانشاه از مقاومت بیش‌تری نسبت به شوری برخوردار است. بنابراین به نظر می‌رسد که گونه‌ی *Br. Tomentellus* جمع‌آوری شده از مازندران بیش‌ترین مقاومت و گونه *Tr. resupinatum* مربوط به مازندران کم‌ترین مقاومت را به شوری در بین تیمارهای مورد بررسی داشته‌اند. با توجه به اینکه اقلیم دو منطقه جمع‌آوری بذرها باهم متفاوت است به نظر می‌رسد بذر گیاهان از شرایط آب و هوایی منطقه مبدأ تأثیر می‌پذیرند، قلی‌نژاد (۱۳۹۳) نیز بیان کرد که تحمل به شوری علاوه بر پیچیدگی‌های فیزیولوژیکی و ساختار گیاهان به عوامل مختلفی نظیر درجه حرارت محیط، مرحله رشدی گیاه، ترکیب خاک و آب، متغیرهای محیطی و رقم گیاه بستگی دارد. ناصری و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند که شرایط طبیعی رویشگاه بر رشد و جوانه‌زنی گونه‌های مختلف مؤثر است، از این‌رو نتایج متفاوت پارامترهای مورد مطالعه در رویشگاه‌های مختلف قابل توجیه است. *Jie Song* و همکاران (2008) نیز طی بررسی به عمل آورده بر روی گونه *Sueada salsa* تفاوت معنی‌داری بین جوانه‌زنی بذرهاى جمع‌آوری شده از نواحی رویشی متفاوت را نشان دادند. با توجه به اینکه برخی مطالعات بیان داشتند تحمل جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی در محیط‌های شور تحت شرایط آزمایشگاهی لزوماً با پاسخ به شوری تحت شرایط مزرعه‌ای یکسان نیست (آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۴)؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد تا گونه‌های مورد مطالعه تحت شرایط آزاد محیطی نیز کشت شود تا بتوان در تصمیم‌گیری‌ها به‌صورت اصولی به معرفی بذر آن‌ها برای احیا یک منطقه خاص اقدام نمود.

شیمیایی یا اثرات سمی - آسمزی املاح موجود در محلول شوری است. در واقع با افزایش شوری محیط، فشار اسمزی (منفی‌تر شدن پتانسیل اسمزی) افزایش می‌یابد که سبب اختلال مرحله آنگیری بذر می‌شود و از سوی دیگر، وجود غلظت بالای آنیون‌ها و کاتیون‌ها (به‌ویژه سدیم و کلر) در محیط، با ایجاد مسمومیت در بذر، مانع از جوانه‌زنی بذر می‌گردد (Fernando, 2000). تمرتاش و همکاران، ۱۳۸۹؛ قادری و همکاران، ۱۳۹۱؛ اسدی رکابدار کلایی و همکاران، ۱۳۹۸). *Saberli and moradi (2019)* بیان کردند که روند کاهش در گونه‌های مختلف و همچنین در هر گونه برای غلظت‌های مختلف، متفاوت است. علاوه بر این، اثرات منفی شوری بر نفوذپذیری غشا، تقسیم سلولی و همچنین بر ساخت پروتئین و فعالیت‌های آنزیمی، سبب افزایش متوسط زمان جوانه‌زنی و کاهش سرعت جوانه‌زنی و کاهش طولی ریشه‌چه می‌گردد (Orlaweski et al 2016). شواهد ژنتیکی و بیوشیمیایی حاکی است که شوری دو عامل عدم تعادل یونی و تنش اسمزی را به گیاهان تحمیل می‌کند، در نتیجه تحت شرایط شوری جوانه‌زنی با توجه به سمیت محیط توسط یون و تأخیر در جذب آب مهار می‌شود و همین‌طور منجر به اختلالات تغذیه‌ای در گیاه می‌شود (بابادائی سامانی و سالاری، ۱۳۹۴؛ Shabala et al, 2012). غلظت بالای یون سدیم ممکن است تغییراتی را در فعالیت پروتئین‌های سلول‌های دانه القا کند زیرا هیدروتاسیون را تحت تأثیر قرار می‌دهد و سبب مهار فعالیت‌های آنزیم می‌گردد که منجر به خواب ناشی از شوری بالا می‌شود (Kim, 2013). مقاومت گیاهان مختلف به شوری متفاوت است و در مراحل مختلف رشد و نمو به عنوان یک شناسه گیاهی می‌باشد (Laochi and Gratan, 2014). بابادائی سامانی و سالاری (۱۳۹۴)، بیان داشتند که با افزایش شوری، جوانه‌زنی کاهش یافته و حداکثر جوانه‌زنی در تیمار شاهد اتفاق می‌افتد که با نتایج حاصل از این تحقیق هم‌راستا است. از طرفی دیگر دو گونه مورد مطالعه باهم شرایط متفاوتی دارند و پاسخ متفاوتی را به غلظت‌های مختلف شوری نشان می‌دهند (Rashid et al 2013; Jie Song et al 2008; Elivia et al 2004). گونه شبدر تا غلظت‌های ۵۰ و ۱۵۰ میلی مولار و علف پشمکی تا غلظت ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی مولار پاسخ مثبت نشان داده و توانسته‌اند جوانه‌زنی داشته باشند. پس می‌توان استنباط کرد که گونه *Tr. resupinatum* از حساسیت بیش‌تر و *Br. Tomentellus* از تحمل بیش‌تری به تنش شوری برخوردار است. مطالعه تمرتاش و همکاران (۱۳۸۹) بر روی بذر گونه دیگری از شبدر با نام شبدر برسیم (*Tr. alexanderium*)

منابع

- احسانی، ع. ۱۳۹۲. کاربرد دانش فنولوژی گونه *Bromus tomentollus* برای مدیریت چرای دام. مجله علمی و پژوهشی مرتع، جلد ۷، شماره ۲: ۱۰۹ - ۱۰۰.
- اسدی رکابدار کلایی، آ. م. اقدسی. و س. م. محمدی. ۱۳۹۸. تأثیر تیمار شوری بر رشد و نمای پارامترهای بیوشیمیایی تاریخی سرخارگل ارغوان (*Echinacea purpurea L.*). نشریه فیزیولوژی محیطی گیاهی، جلد ۱۴، شماره ۵۲: ۱۵ - ۱.
- افکاری، ا. و پ. فرج‌پور. ۱۳۹۸. مطالب ورمیکمپوست و تنش شوری برادر رنگیزه ها و صفحات بیوشیمیایی جهانی گاوزبان اروپایی (*Borago officinalis L.*). نشریه فیزیولوژی محیطی گیاهی، جلد ۱۴، شماره ۵۴: ۱۰۲ - ۹۰.
- آذرنیوند، ح. نصرتی، ک. ا. بیژن‌زاده. و ا. شهبازی. ۱۳۸۴. تأثیر شوری و دما بر خصوصیات جوانه‌زنی دو گونه *Atriplex canescens* و *A. halimus*. مجله بیابان، جلد ۱۰ شماره ۲: ۳۹۶ - ۳۸۳.
- بابادائی سامانی، ر. و م. سالاری. ۱۳۹۴. تأثیر شوری آب بر حسب نشان دادن رشد چهار نوع چمن در منطقه سیستان. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی، جلد ۷، شماره ۲۳: ۲۲۴-۲۱۶.

- تمرتاش، ر.، ف. شکریان. و م. کارگر. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر تنش شوری و خشکی بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر شبدر برسیم (*Trifolium alexanderium*). مجله علمی پژوهشی مرتع، جلد ۴ شماره ۲: ۲۹۷-۲۸۸.
- جوری، م. ح. و م. مهدوی. ۱۳۸۹. شناسایی کاربردی گیاهان مرتعی. تهران: انتشارات آبیژ، ۴۵۶ صفحه.
- رضائی گسک، م.، تقوایی، م.، مسعودی، م.، ا. ریاحی. و ن. بهیمانی. ۱۳۸۷. ارزیابی اثرات تنش شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کور (*Capparis spinosa*). مجله علمی پژوهشی مرتع. جلد ۲، شماره ۴: ۴۲۰-۴۱۱.
- رنجبر، غ. ح.، پیراسته انوشه، ه.، م. ح. بناکار و ح. ر. میری. ۱۳۹۷. مروری بر تحقیقات گیاهان شورزی در ایران: تبیین چالشها و پیشنهاد راهکارها. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی، جلد ۹، شماره ۳۲: ۱۲۹-۱۱۷.
- سلطانی، ا.، ف. اکرم قادری. و ح. معمار. ۱۳۸۶. تأثیر پرایمینگ بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه پنبه در شرایط تنش خشکی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۴، شماره ۵: ۱۶-۹.
- غلامی، پ.، ج. قربانی. و ش. قادری. ۱۳۹۰. تأثیر سطوح مختلف شوری بر صفات جوانه‌زنی گونه پادار کوهی (*Secale monantha*) در مراحل اولیه رشد. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی، شماره ۳: ۸۸-۷۸.
- غلامی، پ.، قربانی، ج.، قادری، ش.، ف. سالاریان. و آ. کریمزاده. ۱۳۸۹. ارزیابی شاخص‌های جوانه‌زنی ماشک گرمسیری (*Vicia monantha*) در شرایط تنش شوری و خشکی. مجله علمی پژوهشی مرتع، جلد ۴، شماره ۱: ۱۱-۱.
- قادری، ش.، ج. قربانی. و پ. غلامی. ۱۳۹۱. ارزیابی پتانسیل جوانه‌زنی بذر گونه علف پشمکی (*Bromus tomentollus*) در شرایط شوری. اصفهان: اولین همایش ملی تنش‌های گیاهی (غیرزیستی).
- قادری، ف.، س. گالشی. و آ. احمدی. ۱۳۸۹. اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ۹ رقم شبدر زیرزمینی (*Trifolium subterraneum L.*). نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۸، شماره ۱: ۶۸-۶۱.
- قلی‌نژاد، ا. ۱۳۹۳. تأثیر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ژنوتیپ‌های مختلف گندم. مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، جلد ۲۷، شماره ۲: ۲۸۷-۲۷۶.
- مصطفوی، خ. و ف. گل زردی. ۱۳۸۹. اثر تنش‌های شوری و خشکی بر جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه علف هرز پیچک (*Convolvulus arvensis L.*). فصلنامه بوم‌شناختی علف هرزی، جلد ۱، شماره ۲: ۱۰۲-۹۱.
- میقانی، ف.، خلقانی، ج.، م. قربانلی. و م. نجف‌پور. ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل آللوپاتی شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) و برسیم (*T. alexandrium*) بر جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز پیچک، تاج خروس، چاودار و خردل وحشی. آفات و بیماریهای گیاهی، جلد ۷۴، شماره ۱: ۱۰۲-۸۱.
- ناصری، ح.، جعفری، م.، صادقی سنگدهی، س. ع.، ه. محمدزاده خانی. و م. صفاری‌ها. ۱۳۹۰. اثر شوری بر جوانه‌زنی و رشد گونه‌ی قره داغ (*Nitraria schoberi*). مجله علمی - پژوهشی مرتعی، جلد ۵، شماره ۱: ۹۰-۸۱.
- نظامی، ا.، نباتی، ج.، م. کافی. و م. محسنی. ۱۳۸۷. ارزیابی تحمل به شوری کوشیا (*Kochia scoparia (L.) Schrad*) در مرحله سبز شدن و گیاهچه‌ای، تنش‌های محیطی در علوم زراعی، شماره ۱: ۷۷-۶۹.
- نوروزی هارونی، ن. و ب. پیله ور. ۱۳۹۷. اثرات تنش شوری روی نرخ تبادلات گازی و پتانسیل آبی برگ دو گونه ارغوان (*Robinia pseudoacacia L*) و اقاچیا (*Cercis siliquastrum L*). مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، جلد ۳۱، شماره ۴: ۸۷۷-۸۶۳.
- Abido, W.A.E., Zsombik, L. 2019. Effect of salinity on germination characters and seedlings parameters of Egyptian flax cultivars growing in Nyiregyhaza. *Acta Ecologica Sinica* 39: 102-108.
- De Oliveira, V.P., Marques, E.C., de Lacerda, C.F., Prisco, J.T. and Gomes- Filho, E. 2013. Physiological and biochemical characteristics of *Sorghum bicolor* and *Sorghum sudanense* subjected to salt stress in two stages of development. *African Journal of Agricultural Research*. 8:660-670.
- Fernando E. P., Boero, C., Gallardo, M and Gonzalez, J. 2000. Effect of NaCl on germination, growth, and soluble suger content in *Chenopodium quinoa* seeds. *Journal of Botany*, (41): 27. 34.
- Gazanchian A., Khoshkholgh sima, N. A., Mahboobi, M. A and Majidi Heravan, E. 2006. Relationship between emergence and soil water content for perennial cool-season grasses native to Iran. *Journal of crops*, (46): 544_553.
- ISTA, 2015. International rules for seed testing. Germination section, Chapter 5, Switzerland, 5-25 pp.
- Jie Song H., Fan, H., Zhao, H., Jia, Y., Du, X and Wang, B. 2008. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a eu halophyte *Suaeda salsa* in an intertidal zone and on saline inland. *Journal of Aquatic Botany*, 88 (4): 331-337.

- Kim, D.H., Aldridge, K.T., Brookes, J.D., Ganf, G.G. 2013. The effect of salinity on the germination of *Ruppia tuberosa* and *Ruppia megacarpa* and implications for the Coorong: A coastal lagoon of southern Australia. *Aquatic Botany*, 111: 81-88.
- Kurniasih, B., Greenway, H., Colmer, T.D., 2013. Tolerance of submerged germinating rice to 50-200 mM NaCl in aerated solution. *Physiol. Plant* 149, 222-233.
- Läuchli, A, Grattan S.R. (2014). Plant abiotic stress: Salt. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, p: 313-329.
- Massai, R., D. Remorin and M. Tattini. 2004. Gas exchange, water relation and osmotic adjustment in tow scion/rootstock combinations of prunus under various salinity concentrations. *Plant and Soil*. 259:153-162.
- Munns R. M.T. 2008. Mechanisms of Salinity tolerance *Annu. Rev. Journal of Plant Biol*, (59): 651-681.
- Orlovsky, N., Japakova, U., Zhang, H., Volis, S. 2016. Effect of salinity on seed germination, growth and ion content in dimorphic seeds of *Salicornia europaea* L. (*Chenopodiaceae*). *Plant Diversity* 38: 183-189.
- Rashid M.M., Haque, A. K. F and Iftikhar, M. S. 2004. Salt tolerances of some multipurpose Tree species as determined by seed germination. *Journal of biological sciences*, 4 (3): 288-292.
- Saberali, S. A., Moradi, M. 2019. Effect of salinity on germination and seedling growth of *Trigonella foenum-graecum*, *Dracocephalum moldavica*, *Satureja hortensis* and *Anethum graveolens*. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 18: 316-323.
- Saberi M., Dahmarde Ghaleno, M. R., Salaiamani Sardo, M and Tarnian, F. 2012. Influence of Salinity and Temperature on Germination of *Trifolium repens*. *Jornal Modern Applied Science* published by Canadian Center, 6 (9): 34-41.
- Shabala, L., Mackay, A., Tian, Y., Jacobsen, S.E., Zhou, D., shabala, S., 2012. Oxidative stress protection and stomatal patterning as components of salinity tolerance mechanism in quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Physiol.Plant* 146, 26-38.
- Turner, N.C., Colmer, T.D., Quealy, J., Pushpavalli, R., Krishnamurthy, L., Kaur, J., Singh, G., Siddique, K.H.M., Vadez, V., 2013. Salinity tolerance and ion accumulation in chickpea (*Cicer arietinum*L.) subjected to salt stress. *Plant Soil* 365, 347-361.

Effect of Seed Origin on Germination of *Bromus tomentellus* and *Trifolium resopinatom* in Different Salinity Levels

Mohammadreza Tatian^{1*}, Reza Tamartash², Farhad Borna³

1. Asst. Prof. Agricultural Science and Natural Resources University of Sari
2. Associate. Prof. Agricultural Science and Natural Resources University of Sari
3. phd. Student of Range Management, Agricultural Science and Natural Resources University of Sari

*Email Address : mr_t979@yahoo.com

Abstract

Introduction

Salinity is one of the most important problems of abiotic stress in plants, which prevents seed germination, seedling growth and productivity reduction. Germination is a complex phenomenon that includes physiological and biochemical changes that are the result of embryo activity. Salinity is one of the most important environmental factors that reduce the growth and performance of plants and is a state of soil characterized by a high concentration of soluble salts. Studies on the effect of salinity have shown that in many plants, with an increase in salt concentration, germination indicators decrease and plant growth decreases. Germination is the first and most sensitive stage of plant growth and development, in addition to that, the uniformity of germination, the average time of germination and greening are also important parameters of seed quality. One of the studied species is woolly grass (*Bromus tomenolus* Boiss.), a perennial and stable plant, very palatable, strong and permanent with dense and many roots, which often grows in cold semi-arid climates and is one of the best mountain wheats for breeding and development. Summer meadows are considered. This plant prefers shallow to deep soils, light to medium texture, without salt and alkali. Persian clover (*T. resupinatum*) belonging to the genus *Trifolium* is one of the most important fodder plants of the Leguminous family in temperate and humid regions, which has great value as fodder and pasture and plays a significant role in livestock nutrition. The main factor that effects on plant growth in arid and semiarid areas is salinity. In view of saline lands increasing in arid and semi-arid regions of Iran, is necessary finding the potential of plant species due to soil salinity changes in different climates.

Methodology

The first habitat is the north-eastern summer pastures of Harsin city, Kermanshah, whose average altitude is 2000 meters above sea level. The long-term average rainfall is 369 mm, and the climate of the semi-arid region is ultra-cold. The second habitat is a part of Golugah pastures located in Mazandaran province. Its maximum height is 2650 and minimum 2150 from the sea level and the average slope is about 25%. Its average annual rainfall is 383 mm, the highest amount in autumn and the lowest amount in summer. Its average annual temperature is 12.44 degrees Celsius. The climate of the semi-arid region is cold with mild summers and cold winters. In order to determine the resistance of the early growth stages of these species under different salinity stresses, an experiment was conducted in the form of a completely randomized design with 10 replications and 6 treatments. In order to create salinity stress, sodium chloride (NaCl) solution was used at zero (control), 50, 150, 25, 350 and 450 mM levels. Before placing the seeds in the Petri dish, they were disinfected by placing them in 5% sodium hypochlorite solution for 3 minutes and then washed with distilled water. 20 seeds were placed in each petri dish covered by filter paper. Salinity treatments were investigated for 20 days in laboratory conditions at 25°C with light conditions of 14 hours a day and 10 hours at night. During 20 days, the number of germinated seeds was counted every day, and at the end, characteristics such as the percentage and speed of germination, the length of root and plant were measured. In order to calculate the average length of roots and plants in each Petri dish, measurements were made and the average number was recorded So, this research was studied the effect of salinity levels on germination properties of *Bromus tomentellus* and *Trifolium resopinatom* in two different habitats, Mazandaran and Kermanshah. For this, collected seeds of these species were grown in laboratory. 20 seeds were tested in Petri dish under salinity stress as control, 50, 150, 250, 350, 450 MM and germination percentage, germination speed, rootlet, seedling were measured.

Conclusion

The T-test was used for determination of mean difference between two species in SPSS 22 software. The result showed that seeds of *Tr. resopinatom* in Kermanshah have more resistant to this species in

Mazandaran and the *Br. tomentellus* seeds were in the opposite. In the studied treatments *Br. Tomentellus* seeds of Mazandaran had more resistant and *Tr. Resupinatum* had less tolerance to salinity. The results of the average of all three factors measured for Pashmeki grass and Iranian clover species in both regions showed that the highest amount of factors is present in the control treatment and with increasing salinity concentrations, germination percentage, germination speed and root length What is reduced? They stated that high salinity stops germination, growth of roots and stems. The reason for this is the physical and chemical effects or the toxic-osmotic effects of the solutes in the saline solution. In fact, with the increase in the salinity of the environment, the osmotic pressure (the osmotic potential becomes more negative) increases, which causes the disruption of the seed dehydration stage, and on the other hand, the presence of a high concentration of anions and cations (especially sodium and chlorine) in the environment, with Causing poisoning in seeds prevents seed germination. Considering that the climate of the two seed collection areas is different, it seems that plant seeds are affected by the climatic conditions of the origin region, he also stated that tolerance to salinity, in addition to the physiological complexities and structure of plants, depends on various factors such as temperature. It depends on the environment, plant growth stage, soil and water composition, environmental variables and plant variety. stated that the natural conditions of the habitat are effective on the growth and germination of different species, therefore, the different results of the studied parameters in different habitats can be justified. Considering that some studies stated that the germination tolerance of plant species in saline environments under laboratory conditions is not necessarily the same as the response to salinity under field conditions; Therefore, it is suggested that the studied species should be cultivated under free environmental conditions to be able to introduce their seeds for the restoration of a specific area in principled decision-making.

Keywords

Germination, rate of germination, Length of root, Mazandaran Province, Kermanshah Province.