دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
نشریه مرتعداری
سال اول، شماره دوم، ۱۳۹۳
http://jrm.gau.ac.ir

بررسی امکان سبز شدن و استقرار اولیه گونه‌های مرتعی *Eurotia ceratoides*، *Agropyron desertorum* و *Salsola arubusculi formis* در خاک زیراشکوب گیاه *Salsola arbasculi formis* Drob. در شرایط کشت گلدانی

حسین باقرزاده*[۱]، محمد جنگجو[۲]، محمد کافی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد مرتعداری، دانشگاه فردوسی مشهد، [۲]دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه فردوسی مشهد، [۳]استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰٤/۰۹ تاریخ پذیرش:۱۳۹۳/۱۱/۲۸

چکیده

مطالعه گونه‌های شورروی اطلاعات مفیدی درخصوص روش‌های احیاء و مدیریت مناطق خشک و نیمه خشک در اختیار قرار می‌دهد. در این پژوهش در شرایط کشت گلدانی، امکان سبز شدن بذر و رشد نهال سه گونه مرتعی *Eurotia ceratoides*، *Agropyron desertorum* و *Salsola arubusculiformis* در خاک تهیه شده از زیر تاج گیاه زالکچه (*Sal. arubusculi formis*) و خاک فضای باز مرتع بررسی شد. در طول دوره بهار تا پاییز ۱۳۹۱، نمونه‌های خاک از لایه سطحی و عمقی از زیرتاج گیاه زالکچه و فضای‌باز مجاور آن تهیه گردید.نتایج نشان داد، سرعت سبزشدن و وزن‌خشک گیاهچه بذر گیاه زالکچه در خاک زیراشکوب (به ترتیب ۰/۷٦ درصد و ۰/۰۹٤ گرم) و در خاک فضای باز (به‌ترتیب ۱/۱۳ درصد و ۰/۰۹٤ گرم) بود که تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. درگیاه *Eu. ceratoides* و*Ag. desertorum* درصد سبز شدن و سرعت سبز شدن، طول ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه در خاک زیراشکوب نسبت به فضای باز کمتر بود. بطورکلی بر اساس نتایج این پژوهش در مراتع شهرستان گرمه اثرات منفی برگ‌های زالکچه بر نهال خود در زیراشکوب (توالی خودزا) توام با چرای شدید دام، جمعیت گیاه زالکچه را به شدت تهدید می‌کند.

واژگان کلیدی: درصد سبز شدن، کشت گلدانی، شوری، اصلاح مرتع، خراسان شمالی

*نویسنده مسئول: h.bagherzadeh44@yahoo.com

مقدمه

از تفاوت‌های مرتبط با ارزیابی و اندازه‌گیری تحمل به شوری نسبت به سایر تنش‌ها، تنوع موجود در انتوژنی[1] یا یک مرحله رشدی خاص می‌باشد (میرمحمدی میبدی و قره‌یاضی، ۲۰۰۲). در گیاهانی که با بذر تکثیر می‌شوند، مرحله جوانه‌زنی به خاطر تأثیر غیرمستقیم بر روی تراکم گیاهان بسیار مهم و حساس می‌باشد (میرمحمدی میبدی و قره‌یاضی، ۲۰۰۲). شوری خیلی زیاد باعث جلوگیری از جوانه‌زنی بذرها می‌شود و تازمانی که شرایط محیطی مساعد نشود بذرها جوانه نمی‌زنند (خان و اونگار[2]، ۲۰۰۱). هول و همکاران[3] (۲۰۰۱) بیان کردند که اثرمنفی شوری بر جوانه‌زنی و رشد می‌تواند به دلیل اثرهای اسمزی (پتانسیل اسمزی پایین)، بهم‌خوردن تعادل غذایی، تأثیر یون‌های خاص، سمیت یونی و یا ترکیبی از این ٤ عامل باشد که در اثر ترکیبات یا غلظت‌های شوری برای بذرهای گیاهان بوجود می‌آید.

یکی از اهداف اصلی محققان این است که با مطالعه سازگاری گیاهان در مقابل تنش‌ها، مقاومترین آنها را شناسایی کنند و با توسعه آنان در جهت حفظ پوشش گیاهی و احیای مراتع قدم‌های اساسی بردارند (جعفری، ۲۰۰۰). از آنجایی که رشد و نمو گیاهان از جوانه‌زنی شروع می‌شود و برای ادامه حیات باید بذرها جوانه بزنند تا بتوانند خود را با شرایط محیط وفق داده و در خاک مستقر گردند، بنابراین موفقیت گذراندن این دوره، نقش مهمی در مراحل دیگر استقرار گیاه خواهد داشت (مصلح آرانی و همکاران، ۲۰۱۰).

مکینگ و همکاران[4] در سال (۱۹۹۷) اثرات نمک‌های سدیم و پتاسیم را بر روی جوانه‌زنی *Atriplex prostrate* بررسی نموده و بیان کردند که اثرات اولیه نمک در جوانه‌زنی بعلت تأثیر و ایجاد اختلال در فشار اسمزی است. شیخ و همکاران[5] (۲۰۱۳) در بررسی مقایسه اثرات شوری NaCl و آب دریا بر روی جوانه‌زنی دو گونه گراس شورزیست تحت رژیم دمایی و نور نتیجه گرفتند که با افزایش شوری در هر دو گونه *Eragrostis ciliaris* و *Dichanthium annulatum* درصد و سرعت جوانه‌زنی

1- Ontogeny
2- han & Ungar
۳- Houle
٤- Meeking
٥- Shaikh

کاهش پیدا کرد ولی میزان این کاهش در شوری آب دریا نسبت به NaCl کمتر بود.گوما و همکاران[۱] (۲۰۱۰) در مطالعه اثر دما و شوری بر روی گونه *Sal. vermiculata* دریافتند که درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی با افزایش دما و شوری کاهش یافت. همچنین در بذرهای گونه‌های شورپسند در شرایط یکسان شوری، جوانه‌زنی آنها به تعویق افتاد (خواجه‌حسینی و همکاران، ۲۰۰۳). در مطالعه‌ای که بر روی سه گونه سالسولا (*Sal. arbascula*, *Salsola yazdiana*, *Salsola abarghuensis*) انجام شد نتایج نشان داد که با افزایش غلظت شوری درصد جوانه‌زنی در هر سه گونه کاهش یافت (مصلح‌آرانی و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین در مطالعه‌ای که بر روی گونه *Salsola afinis* انجام شد نتایج نشان داد که سرعت و درصد جوانه‌زنی بذرهای گیاه *Sal. afinis* با افزایش میزان شوری کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که در شوری ٤ مول بر لیتر جوانه‌زنی متوقف شد (وی و همکاران[۲]، ۲۰۰۸). در مقایسه اثرات نوع نمک، غلظت نمک و دما بر روی جوانه‌زنی گونه شورزیست *Phragmites karka* نتایج نشان داد که اثرات متقابل نوع نمک و غلطت نمک و رژیم دمایی بر روی جوانه زنی گونه موردنظر معنی‌دار بود. در همه نوع نمک‌ها با افزایش غلطت نمک جوانه‌زنی گونه *Ph. Karka* کاهش پیدا کرد و بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار کنترل رخ داد (زه را و همکاران[۳]، ۲۰۱۳). در مطالعاتی که محققان مختلف بر روی گونه‌هایی از جنس *Agropyron* sp. انجام داده‌اند نتایج نشان داد که با افزایش غلظت‌های نمک درصد جوانه‌زنی به طور معنی‌داری کاهش یافت و طول کلئوپتیل و طول ریشه‌چه نیز با افزایش غلظت‌های نمک کاهش یافت (زهتابیان و همکاران، ۲۰۰۵ و آذرنیوند و جعفریان، ۲۰۰۳) با انضمام آنکه بین دو گونه *Agropyron desertrum* و *Agropyron Cristatum* در مرحله جوانه‌زنی از نظر مقاومت به تنش شوری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (آذرنیوند و جعفریان، ۲۰۰۳).گل و همکاران[٤] (۲۰۱۰) در مطالعه اثرات شوری بر روی گونه *Kochiascoparia* نتیجه گرفتند که درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه با افزایش غلظت شوری کاهش پیدا می‌کند. استفاده از گیاهان پرستار مناسب در عملیات احیا مراتع تخریب یافته از اهمیت زیادی برخوردار است. لذا با توجه به بازدیدهای صحرایی انجام

۱- Guma

۲- Wei

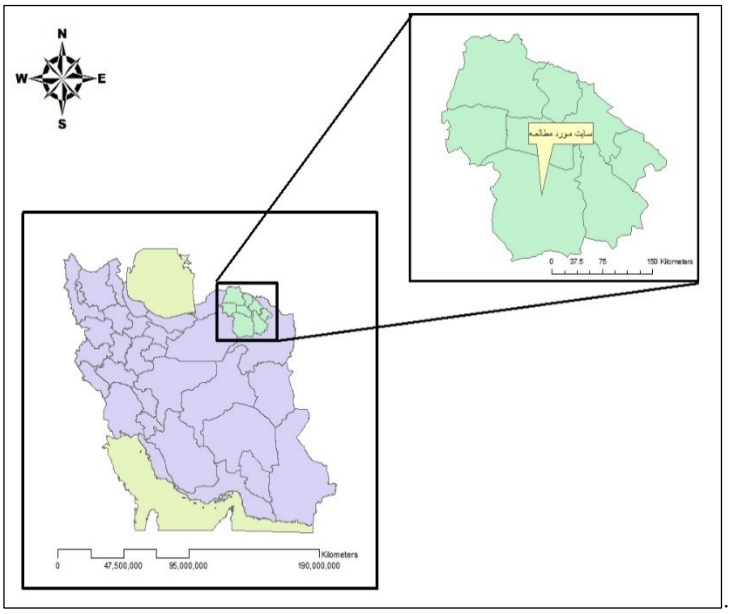
۳- Zehra

٤- Gul

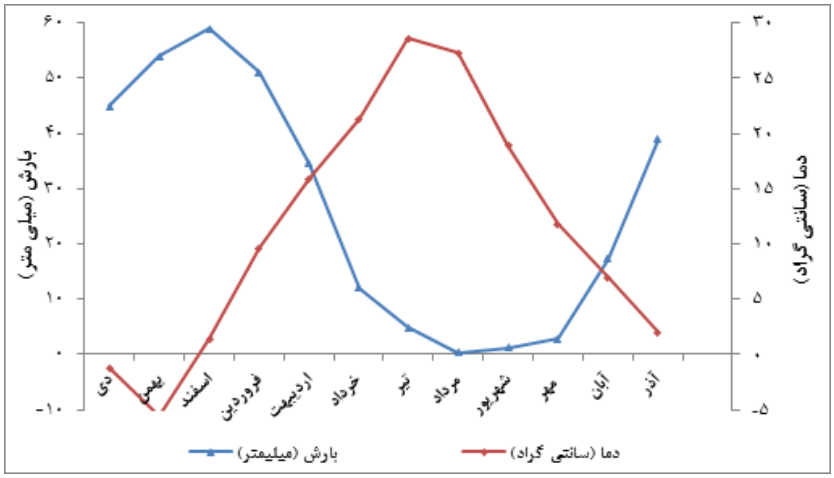
شده در منطقه مشاهده شد که گیاه زالکچه یک گونه بوته‌ای با تاج‌پوشش نسبتاً مناسبی است که پتانسیل بالایی جهت استفاده از آن به عنوان گونه پرستار می‌باشد. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثرات گیاه زالکچه بر بذر گیاهان موجود در منطقه و گونه‌های مناسب جهت احیای مرتع انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در مراتع استپی شهرستان گرمه در خراسان شمالی واقع شده است. منطقه در ″۱۵/۴ ′۱۳ °۳۷ عرض شمالی و ″۳/۳۸ ′۲۳ ٥٦ طول شرقی واقع شده است (شکل ۱). ارتفاع متوسط آن ۱٤٥٥ متر از سطح دریا می‌باشد و متوسط بارندگی در این منطقه ۱۸۰ میلی‌متر می‌باشد بیشترین بارش در فصل پاییز و زمستان است و بر اساس منحنی آمبروترمیک دوره خشک منطقه مورد مطالعه ۵ ماهه است که این دوره هر ساله از خرداد شروع و تا آبان ماه ادامه می‌یابد (شکل ۲) (طرح مرتعداری بوریا، ۱۳۸۸).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه نسبت به تقسیمات کشوری و استان خراسان شمالی



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

معرفی گونه‌های مورد استفاده

گونه *Salsola arbasculiformis*: گیاه زالکچه از خانواده اسفناجیان (*Chenopodiaceae*)، گیاهی چندساله باانشعابات چوبی و زمان گلدهی آن تابستان و تشکیل میوه در پاییز است. این گونه از گونه های خوشخوراک بوده به شدت چرا شده و به شکل کروی در می‌آید (اسدی، ۲۰۰۱). نام آن در کتاب فرهنگ نام گیاهان ایران (مظفریان، ۱۹۹٦) شور شبه درختچه‌ای ذکر شده است و در کتاب فلور ایران (اسدی، ۲۰۰۱) به‌عنوان زالکچه ذکر شده است و مردم محلی این گیاه را تحت نام جامه‌در (جومدر) می‌شناسند.

گونه *Eurotiaceratoides*: از خانواده اسفناجیان (*Chenopodiaceae*)، این گونه در مناطق استپی و نیمه استپی سرد رویش دارد گیاهی دائمی و دارای ساقه نیمه‌چوبی می‌باشد. بارندگی مورد نیاز برای رشد آن ۲۵۰ تا۳۵۰ میلی‌متر می‌باشد و خاک رویشگاه اصلی گیاه معمولاً عمیق و بافت متوسط و در برخی از منابع حساس به شوری خاک ذکر شده است (اسدی، ۲۰۰۱).

گونه *Agropyron desertorum*: علف گندمی بیابانی یکی از گونه‌های با ارزش و خوشخوراک مرتعی برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه است. این گونه گراس دارای فرم بیولوژیک دسته‌ای، دائمی و بسیار مقاوم به خشکی و سرما است. این گیاه بومی ایران نیست اما برای اصلاح مراتع استپی و نیمه‌استپی ایران با بارندگی بیشتر از ۲۰۰ میلی‌متر استفاده می‌شود (جعفری و همکاران، ۲۰۰۷).

در این آزمایش دو نوع خاک سطحی فضای باز و زیراشکوب گیاه *Sal. arbasculiformis* و گونه‌های گیاه (*Sal. arbasculiformis, Ag. desertorum, Eurotia ceratoides*) به‌عنوان عامل‌های تأثیرگذار و فاکتورهای درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، درصد بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه به‌عنوان فاکتورهای وابسته در نظر گرفته شدند. جهت بررسی اثر نوع خاک، پنج نمونه خاک جداگانه از لایه سطحی (۰–۱۵ سانتی‌متر) از زیراشکوب گیاه *Sal. arbasculiformis* وفضای باز (شاهد) مجاور در آخر فصل رویش در اوایل مهر ۱۳۹۱ تهیه شد. پس از انتقال نمونه‌های خاک به آزمایشگاه در فضای باز به‌مدت ١٤ روز در شرایط آزمایشگاه خشک شدند.

برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه، نمونه‌های خاک از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد و مقدار پارامترهای هدایت‌الکتریکی و اسیدیته به روش عصاره اشباع و مقدار یون‌های سدیم، کلسیم و منیزیوم به روش تیتراسیون و بافت خاک به روش هیدرومتری تعیین شد. مقدار پارامترهای نسبت جذب سدیم و درصد سدیم قابل تبادل نیز محاسبه شدند (جعفری‌حقیقی، ۲۰۰۳). نمونه‌های بذر گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در زمان رسیدن بذرها از عرصه جمع‌آوری گردید و تا زمان انجام آزمایش درون پاکت‌های کاغذی مخصوص در داخل یخچال نگهداری گردید. قبل از شروع آزمایش اصلی جهت بررسی سالم بودن بذرها آزمون تست جوانه‌زنی با استفاده از پتری‌دیش در پنج تکرار انجام شد که در هر پتری‌دیش تعداد ۲۰ عدد بذر سالم و درشت انتخاب و کشت شد. برای انجام آزمایش سبز شدن بذرها در خاک سطحی زیراشکوب گیاه زالکچه و خاک فضای‌بازتعداد ۳۰ عدد گلدان پلاستیکی به ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر و قطر ۱۵ سانتی‌متر تهیه شد و برای هر گونه گیاهی دو نوع خاک سطحی فضای باز و زیراشکوب هر کدام در پنج تکرار درون گلدان‌ها قرار داده شد. تعداد ۲۰ عدد بذر سالم و درشت از هر گونه گیاهی در عمق ۱ سانتی‌متری خاک درون هر گلدان قرار گرفت و بعد از کشت بذرها با استفاده از آب شهری آبیاری سنگین انجام شد تا خاک گلدان‌ها کاملا با آب خیس شوند. در زیر هر گلدان یک عدد ظرف گذاشته شد تا املاح شستشو داده شده توسط آب از خاک گلدان‌ها از دسترس خارج نشده و وارد زمین نشود.سپس آبیاری گلدان‌ها هر دو روز یک بار و شمارش بذرهای جوانه‌زده هر روز انجام شد و تا روز بیستم ادامه داشت. پس از گذشت ۳۰ روز از آزمایش، اندام هوایی و ریشه گیاهچه‌هایی که استقرار یافته بودند از خاک درون گلدان‌ها خارج و طول ساقه‌چه و ریشه‌چه اندازه‌گیری شد و پس از قطع و خشک شدن (در آون با دمای ٦٠ درجه سانتی‌گراد

به‌مدت ٤٨ ساعت) توزین شد. فاکتورهای مورد بررسی در این آزمایش میانگین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، درصد بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه بود.

تحقیق حاضر در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط آزمایشگاهی انجام شد به‌منظور بررسی اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایش از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16.0 و مقایسه میانگین‌ها به روش توکی در سطح ۰/۰۵ انجام شد ونمودارها با کمک نرم افزار Excel رسم شدند.

درصد جوانه‌زنی(PG[1])، سرعت جوانه‌زنی (Rs[2]) و شاخص بنیه بذر به‌ترتیب از رابطه ۱، ۲ و ۳ محاسبه شدند.

۱) $PG = \frac{n}{N} \times 100$ که در آن PG درصد جوانه‌زنی، n، تعداد بذرهای جوانه‌زده و N تعداد کل بذرهای کشت شده می‌باشد.

۲) $Rs = \sum \frac{Si}{Di}$ که در آن Rs نسبت (سرعت) جوانه‌زنی، Si تعداد جوانه درهرروز و Di شماره روز می‌باشد.

۳) $$\text{بنیه بذر} = \frac{\text{درصد جوانه زنی} \times \text{طول گیاهچه(سانتی‌متر)}}{100}$$

نتایج

نتایج حاصل از بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (جدول-۱) نشان داد که مقدار اسیدیته خاک در زیراشکوب *Sal. arbasculiformis* تفاوت چندانی با فضای باز مجاور ندارد، در حالی که مقدار هدایت الکتریکی خاک زیراشکوب گیاه *Sal. arbasculiformis* بیشتر از فضای باز است. همچنین نوع بافت خاک در خاک فضای‌باز رسی لومی و در خاک زیراشکوب لومی می‌باشد که این تغییر بافت به خاطر تجمع املاح خاک در اندام‌هوایی گیاه زالکچه (*Sal. arbasculiformis*) می‌باشد که در زیراشکوب آن ریزش کرده است. مقدار سدیم و پارامترهای نسبت جذب سدیمو درصد سدیم قابل تبادل در خاک زیراشکوب بیشتر از خاک فضای باز مجاور بود و اختلاف معنی‌داری را نشان داد. مقدار کاتیون‌های Ca و Mg در هر دو خاک با هم تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

1- Percentage of Germination
2- Rate of Germination

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک در فضای باز و زیراشکوب گیاه زالکچه (میانگین± انحراف معیار)

پارامتر / موقعیت	هدایت الکتریکی (ds/m)	اسدیته	سدیم (mg/lit)	کلسیم (mg/lit)	منیزیوم (mg/lit)	نسبت جذب سدیم	درصد سدیم قابل تبادل	بافت
زیراشکوب	**۵/۵٦^{a} ±** ۰/۱۰۷	**۸/۹٤^{a} ±** ۰/۱۱۷	**۱۱۲۱/۰۸^{a} ±** ۳/۷	**٦۰^{a} ±** ۱۰	**۳۰^{a} ±** ۲/٤	**۲۹/۷^{a} ±** ۱/٤	**۵/۹٤^{a} ±** ۰/۲۹	لومی
فضای باز	**۰/٦۲^{b} ±** ۰/۰۱٦	**۸/۰۹^{b} ±** ۰/۱۳٤	**۵٤/۱^{b} ±** ٦/۸	**۷۱^{a} ±** ٤/۱	**۱۷/۷^{a} ±** ٦/۸	**۱/۵۱^{b} ±** ۰/۲٤	**۰/۳۰۲^{b} ±** ۰/۰٤	رسی لومی

نتایج حاصل از بررسی سبز شدن بذر و رشد نهال زالکچه در خاک زیراشکوب گیاه زالکچه نشان داد که در خاک زیراشکوب مقدار درصد سبز شدن ، طول ساقه‌چه و ریشه چه، ارتفاع گیاهچه و شاخص بنیه بذر نسبت به فضای باز بطور معنی‌داری کمتر بود. از نظر پارامترهای سرعت جوانه‌زنی و وزن‌خشک گیاهچه، بذر گیاه زالکچه در هر دو نوع خاک زیراشکوب و فضای باز تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول-۲).

جدول ۲- سبز شدن بذر و رشد نهال زالکچه (*Sal. arbasculiformis*) در خاک زیراشکوب گیاه زالکچه (میانگین ± انحراف معیار)

	درصد سبز شدن (درصد)	سرعت سبز شدن (روز/تعداد)	طول ساقه چه (سانتیمتر)	طول ریشه چه (سانتیمتر)	ارتفاع گیاهچه (سانتیمتر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	شاخص بنه
خاک زیراشکوب	۳۷^{b}±۵/٦۱	۰/۷٦^{a}±۰/۰۸۷	۳/٦۱^{b}±۰/۲۵۲	۱/۱ ^{b}±۰/۰۸۷	۲/۸۱^{b}±۰/۲۱۱	۰/۰۹٤^{a}±۰/۰۰۸	۱/۳^{b}±۰/۰۱٦
خاک فضای باز	۵/۵۸ ± ۵۹^{a}	۱/۱۳^{a}±۰/۱۸۵	۵/۹۵^{a}±۰/۲۹۸	۲/۲۳^{a} ±۰/۱۱۸	۳/۷۲^{a}±۰/۱۸۳	۰/۰۹٤^{a}±۰/۰۲٤	۳/۳۹ ^{a}±۰/۰۲۷

نتایج سبز شدن بذر و رشد نهال *Eu. ceratoides* در خاک زیراشکوب زالکچه نشان داد که درصد و سرعت سبز شدن ، طول ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه در خاک زیراشکوب نسبت به فضای باز کمتر بود و بین مقدار آنها در خاک زیراشکوب و خاک فضای باز معنی‌دار وجود داشت (جدول ۳). طول ریشه‌چه و ارتفاع گیاهچه در خاک فضای باز و زیراشکوب تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

جدول ۳- سبز شدن بذر و رشد نهال *Eu. ceratoides* در خاک زیراشکوب گیاه زالکچه (میانگین±انحراف معیار)

	درصد سبز شدن (درصد)	سرعت سبز شدن (روز/تعداد)	طول ساقه چه (سانتیمتر)	طول ریشه چه (سانتیمتر)	ارتفاع گیاهچه (سانتیمتر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	شاخص نیه
خاک زیراشکوب	۳٦^{b} ± ٤/۸٥	۰/۷۲^{b}±۰/۰۹۸	۲/۰٦^{b}±۰/۲٥۱	۱/٤۸^{a} ±۰/٤۸٥	۳/٥۳^{a}±۰/۷۱۷	۰/۰٥٤^{b}±۰/۰۱۳	۱/۳٥^{b}±۰/۰۳۸
خاک فضای باز	۷۱^{a}±۱۰/۳	۱/۳۷^{a}±۰/۱۷٥	۲/۷٥^{a}±۰/۱٤۱	۲/۱٦^{a} ±۰/۱۸۳	٤/۹۲^{a}±۰/۳۱٤	۰/۱۱۸^{a}±۰/۰۲۱	۳/٥٤^{a}±۰/۰٦٥

نتایج حاصل از سبز شدن بذر گیاه *Ag. desertorum* در خاک زیراشکوب گیاه زالکچه نشان داد که درصد و سرعت سبز شدن ، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه بذر در خاک زیراشکوب کمتر از خاک فضای باز بود و با هم تفاوت معنی‌داری داشت.بین مقدار طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه و ارتفاع گیاهچهدر خاک زیراشکوب و فضای باز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ٤).

جدول ٤- سبز شدن بذر و رشد نهال گیاه *Ag. Desertorum* در خاک زیراشکوب زالکچه (میانگین± انحراف معیار)

	درصد سبز شدن (درصد)	سرعت سبز شدن (روز/تعداد)	طول ساقه چه (سانتیمتر)	طول ریشه چه (سانتیمتر)	ارتفاع گیاهچه (سانتیمتر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	شاخص نیه
خاک زیراشکوب	۲٤^{b}±۷/۸۱	۰/٤٥^{b}±۰/۱٤۱	٤/٤٤^{a}±۰/۲۹۳	۲/۳۷^{a}±۰/٤۸٥	٦/۸۱^{a}±۰/٥۱٦	۰/۰۳۲^{b}±۰/۰۰۹	۱/٥٤^{b}±۰/۰٤٥
خاک فضای باز	٥۹^{a}± ٥/۷۹	۱/٤٤^{a}±۰/۱۸٥	٤/٥٦^{a}±۰/۲۷	۲/٦۱^{a} ±۰/۲۲۸	۷/۲٦^{a}±۰/٤۸۳	۰/۱۱٤^{a}±۰/۰۱	٤/۳۸^{a}±۰/۰٦٥

نتایج سبز شدن بذر و رشد نهال سه گونه مرتعیدر شرایطی که هر سه گونه در خاک‌های تهیه شده از مرتع (فضای باز) کشت گردیدند، نشان داد که هر سه گونه *Eurotiaceratoides*، *Ag. desertorum* و *Sal. arbasculiformis* از نظر درصد و سرعت سبز شدن گیاهچه، طول ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت. از نظر طول ساقه‌چه، ارتفاع گیاهچه و شاخص بنیه بیشترین مقدار در *Ag. desertorum* و کمترین مقدار متعلق به زالکچه بود (جدول-۵).

جدول ۵- سبز شدن بذر و رشد نهال سه گونه مرتعی در خاک فضای باز (میانگین± انحراف معیار)

	Eurotia ceratoides	*Agropyron desertrum*	*Salsola arbasculiformis*
درصد سبز شدن(درصد)	۷۱^{a} ± ۱۰/۳	۵۹^{a} ±۵/۷۹	۵٦^{a} ±٤/۵۸
سرعت سبز شدن(روز/تعداد)	۱/۳۷^{a} ±۰/۱۷۵	۱/٤٤^{a} ±۰/۱۸۵	۱/۱۳^{a} ±۰/۱٦۲
طول ساقه چه(سانتیمتر)	۲/۷۵^{c} ±۰/۱٤۱	٤/٦۵^{a} ±۰/۲۷	۳/۷۲^{b} ±۰/۱۸۳
طول ریشه چه(سانتیمتر)	۲/۱٦^{a} ±۰/۱۸۳	۲/٦۱^{a} ±۰/۲۲۸	۲/۲۳^{a} ±۰/۱۱۸
ارتفاع گیاهچه(سانتیمتر)	٤/۹۲^{b} ±۰/۳۱٤	۷/۲٦^{a} ±۰/٤۸۳	۵/۹۵^{ab} ±۰/۲۹۸
وزن خشک(گرم)	۰/۱۱۸^{a} ±۰/۰۲۱	۰/۱۱٤^{a} ±۰/۰۱	۰/۹٤^{a} ±۰/۰۲٤
شاخص بنیه بذر	۰/۱۰۸^{b} ±۰/۰۱٤	۰/۱۹۳^{a} ±۰/۰۲۸	۰/۱۳٤^{ab} ±۰/۰۱٤

نتایج سبز شدن بذر و رشد نهال سه گونه مرتعی در شرایطی که هر سه گونه در خاک‌های تهیه شده از مرتع (زیراشکوب) کشت گردیدند، نشان داد که هر سه گونه‌ی *Ag. desertorum*، *Eu. ceratoides* و زالکچه از نظر درصد سبز شدن گیاهچه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت. از نظر طول ساقه‌چه، طول ریشه چه، ارتفاع گیاهچه، و شاخص بنیه بیشترین مقدار در *Ag. desertorum* و بیشترین مقدار سرعت سبز شدن و طول ریشه‌چه متعلق به زالکچه بود (جدول-٦).

جدول ٦- سبز شدن بذر و رشد نهال سه گونه مرتعی در خاک زیراشکوب (میانگین ± انحراف معیار)

	Eurotia ceratoides	*Agropyron desertrum*	*Salsola arbasculiformis*
درصد سبز شدن(درصد)	۳٦^{a} ± ٤/۸۵	۲٤^{a} ±۷/۸۱	۳۷^{a} ±۵/٦۱
سرعت سبز شدن(روز/تعداد)	۰/٦۹۲^{a} ±۰/۰۹۸	۰/٤٤۸^{b} ±۰/۱٤۱	۰/۷٦^{a} ±۰/۰۸۷
طول ساقه چه(سانتیمتر)	۲/۰۵^{ab} ±۰/۲۵۱	٤/٤٤^{a} ±۰/۲۹۳	۲/۵۱^{b} ±۰/۲۱۱
طول ریشه چه(سانتیمتر)	۱/٤۸^{b} ±۰/٤۸۵	۳/۳۷^{a} ±۰/۲٦۱	۱/۱^{a} ±۰/۰۸۷
ارتفاع گیاهچه(سانتیمتر)	۳/۵۳^{b} ±۰/۷۱۷	٦/۸۱^{a} ±۰/۵۱٦	۳/٦۱^{b} ±۰/۲۵۲
وزن خشک(گرم)	۰/۰۵٤^{b} ±۰/۰۱۳	۰/۰۳۲^{b} ±۰/۰۰۹۷	۰/۰۹٤^{a} ±۰/۰۰۸۱
شاخص بنیه بذر	۰/۰٦٦^{b} ±۰/۰۳	۰/۱٦٦^{a} ±۰/۰۲٦	۰/۰٤^{b} ±۰/۰۰۵٤

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق مشخص شد که خاک زیراشکوب بوته زالکچه تأثیر منفی بر درصد سبز شدن و شاخص بنیه بذر در هر سه گونه مورد بررسی داشته است. بطوری‌که در

همه گونه‌ها مقدار پارامترهای مذکور در خاک زیراشکوب نسبت به مقدار آنها در خاک فضای باز مجاور کمتر بود و بین مقدار آنها در تیمارهای مختلف خاک تفاوت معنی‌داری وجود داشت. با توجه به خصوصیات شیمیایی خاک (بالا بودن میزان هدایت الکتریکی و مقدار کاتیون‌های سدیم و منیزیوم موجود در خاک) می‌توان بیان کرد که علت کاهش درصد سبز شدن در سه گونه *Eu. ceratoides*، *Ag. desertorum* و *Sal. arbasculiformis* شوری بیشتر خاک در زیراشکوب باشد. همچنین با توجه به اینکه شوری باعث افزایش فشار اسمزی محلول خاک شده که این امر باعث جلوگیری جذب آب از طریق بذر می‌شود و باعث ایجاد تنش خشکی در بذور و کاهش حرکت ذخایر غذایی آندوسپرم به سمت جنین می‌شود (معاونی و چنگیزی، ۲۰۰۷؛ حیدری شریف‌آباد و همکاران، ۲۰۰۶) و همچنین شوری از طریق تداخل با برخی جنبه‌های متابولیسم (مانند تغییر موازنه مواد تنظیم کننده رشد) (خان و اونگار[۱]، ۲۰۰۱) و بهم خوردن تعادل یونی که روی فعل و انفعالات حیاتی بذر اثر می‌گذارد باعث جلوگیری از جوانه‌زنی بذر می‌شود (هیوآنگ و ریمان[۲]، ۱۹۹٤ و اشرف و هاریس[۳]، ۲۰۰٤). از طرفی یون‌های موجود در خاک می‌توانند در این مرحله به‌صورت تحریک کننده، بازدارنده و یا خنثی‌کننده در جوانه‌زنی عمل کنند. نمک NaCl با ایجاد فشار اسمزی خارجی از نفوذ آب به داخل بذرها جلوگیری کرده و با سمی کردن بذرها توسط یون‌های -Cl و +Na باعث کاهش جوانه‌زنی و به تأخیر انداختن آن می‌شود (مانس و تستر[٤]، ۲۰۰۸).

مقدار سرعت سبز شدن در گیاه *Ag. desertorum* و *Eu. ceratoides* در خاک زیراشکوب نسبت به خاک فضای باز کاهش نشان داد و دلیل آن را می‌توان اینگونه بیان کرد که تنش شوری به عنوان عامل محیطی مؤثر بر جوانه‌زنی علاوه بر مسمومیتی که در گیاه ایجاد می‌کند جذب آب را توسط بذر با اشکال روبه‌رو ساخته و مانع از ادامه فعالیت‌های طبیعی گیاهچه می‌شود. 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 (انصاری و همکاران، ۲۰۱۱). در

۱- Khan & Ungar

۲- Huange& Remann

۳- Ashraf & Harris

٤- Munns& Tester

مطالعه‌ای که مصلح‌آرانی و همکاران (۲۰۱۰)، بر روی سه گونه سالسولا (*Sal. arbascula*, *Salsola yazdiana*, *Sal. abarghuensis*) انجام شد نتایج نشان داد که با افزایش غلظت شوری درصد جوانه-زنی در هر سه گونه کاهش یافت که با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد. در مطالعه‌ای دیگر نیز گوما و همکاران (۲۰۱۰) اثر دما و شوری را بر روی گونه *Sal. vermiculata* بررسی کردند و در یافتند که درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی با افزایش دما و شوری کاهش یافت که با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

مقدار طول ساقه‌چه در دو گونه *Eu. ceratoides* و زالکچه در خ.اک زیراشکوب با خاک فضای باز مجاور تفاوت معنی‌داری را نشان داد. در گونه *Ag. desertorum* با وجود اینکه مقدار طول ساقه‌چه در خاک زیراشکوب کمتر از مقدار آن در خاک فضای باز مجاور بود ولی از نظر آماری تفاوت معنی-داری بین مقدار آن در دو نوع خاک دیده نشد. شوری بر جنبه‌های مختلف رشد اثر گذاشته و موجب کاهش و به تأخیر افتادن جوانه‌زنی، کاهش رشد اندام‌های هوایی و کاهش تولید ماده خشک می‌گردد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که طول ریشه‌چه و ارتفاع گیاهچه دو گونه *Eu. ceratoides* و *Ag. desertorum* در خاک زیراشکوب با خاک فضای باز تفاوت معنی‌داری ندارد ولی در گونه *Sal. arbasculiformis* مقدار طول ریشه‌چه و ارتفاع گیاهچه در خاک زیراشکوب با مقدار آن در خاک فضای باز تفاوت معنی‌داری را نشان داد. همچنین در مطالعه اثر شوری بر جوانه‌زنی و رشد گونه قره‌داغ (*Nitraria schoberi*) نتیجه گرفتند که طول ساقه‌چه و تعداد برگ‌چه‌ها با افزایش شوری کاهش پیدا کرد اما پاسخ ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری نداشت (ناصری و همکاران، ۱۳۹۰).در مطالعه‌ای که کاتمب و همکاران[۱] (۱۹۹۸) بر روی شورپسندها انجام دادند، مشخص شد که شوری یکی از فاکتورهای مهمی است که تأثیر زیادی بر روی جوانه‌زنی بذور و استقرار آنها، میزان جذب و طول ریشه‌چه می‌گذارد، بطوریکه با افزایش غلظت نمک این مقادیر کاهش می‌یابند. همچنین کاهش مقدار طول ساقه‌چه، ریشه‌چه و ارتفاع گیاهچه در گونه زالکچه را می‌توان اینگونه بیان کرد که با افزایش میزان شوری غلظت املاح در خاک افزایش می‌یابد و فشار اسمزی محلول خاک زیاد می‌شود، در نتیجه مقدار انرژی که گیاه باید صرف جذب آب از خاک نماید افزایش می‌یابد که این عمل باعث افزایش تنفس و کاهش عملکرد گیاه می‌شود (عسکریان، ۲۰۰٤).

۱- Katembe

در هر دو گونه *Eu. ceratoides* و *Ag. desertorum* وزن خشک کل نهال‌هایی که در خاک فضای باز می‌روئیدند بطور معنی‌داری بیشتر از وزن خشک کل نهال‌های روئیده شده در خاک زیراشکوب زالکچه بود. کاهش وزن خشک در گونه‌های مذکور را می‌توان اینگونه بیان کرد که با افزایش میزان شوری فشار اسمزی محلول خاک افزایش می‌یابد که بر اثر آن سرعت رشد و رشد رویشی گیاه کاهش می‌یابد. همچنین این کاهش ممکن است ناشی از هزینه انرژی متابولیک مربوط به سازگاری به شرایط تنش، کاهش نرخ فتوسنتز در واحد سطح برگ، کاهش جذب کربن، آسیب به بافت‌ها و رسیدن به بیشینه غلظت نمکی باشد که گیاه آن را تحمل می‌کند (کرمیان و عطایی، ۲۰۱۳). سمیت احتمالی ناشی از تجمع بیش از حد یون‌ها، به ویژه سدیم در اندام‌های گیاهی، کاهش تولید ماده خشک گیاه را به دنبال خواهد داشت (فلاورز و یه‌ئو[۱]، ۱۹۹۵؛ کرمیان و عطایی، ۲۰۱۳).

در شرایط تیمار خاک فضای باز، که هر سه گونه در خاک تهیه شده از فضای باز مرتع کشت شده بودند *Ag. desertorum* از نظر شاخص های رشدی وضعیت مناسبتری داشت زیرا از نظر طول ساقه-چه، طول ریشه‌چه، ارتفاع گیاهچه، و شاخص بنیه بیشترین مقدار در*Ag. desertorum* بود. زمانی که هر سه گیاه در خاک زیراشکوب کاشته شده بودند، عملکرد گیاه *Ag. desertorum* از نظر شاخص های وزن خشک و سرعت سبز شدن کاهش و عملکرد گیاه زالکچه افزایش یافت. این نتایج نشان‌دهنده سازگاری بیشتر بذرهای زالکچه برای سبز شدن و استقرار اولیه در زیراشکوب خود، می‌باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان بیان کرد که استفاده از گیاهان پرستار مناسب در عملیات احیاء مراتع تخریب یافته از اهمیت زیادی برخوردار است، با توجه به اینکه گیاه زالکچه سبب تجمع املاح در خاک زیراشکوب خود می‌شود (باقرزاده و همکاران، ۲۰۱۳) و این عامل باعث شور شدن خاک زیراشکوب شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که از این گیاه به‌عنوان گیاه پرستار در پروژه‌های اصلاح مرتع به صورت کپه‌کاری زیربوته استفاده نشود. همچنین با توجه به اینکه گیاه زیراشکوب گیاه زالکچه بر سبزشدن بذر و رشد نهال گیاه مادر اثر منفی دارد، بنابراین احتمال وجود یک توالی خودزا در این منطقه وجود دارد. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، فرضیات این پژوهش در سایر مراتع ایران و بر روی گونه‌های مهم مرتعی از خانواده اسفناجیان مورد بررسی قرار گیرد.

۱- Flowers & Yeo

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از نتایج پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد حسین باقرزاده است، که بخشی از هزینه‌های آن از بودجه متمرکز معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد (با کد طرح ۲۲٤٦۸) تأمین شده است.

منابع

1. Ansari, K., Gazanchian, A., Saberi, M., Bozorgmehr, A. and Jajarmi, V. 2011. Effective factors on seedling establishment of seven cool – season grasses (Case study in Sisab, Bojnourd, Iran). Journal of Rangeland, 4:520-529. (In Persian).
2. Asadi, M. 2001. Flora of Iran. (*Chenopodiaceae*). Research institude of forests and Rangelands, Press, 508p. (In Persian).
3. Ashraf, M.Z. and Harris, P.J.C. 2004. Potential biochemical indicator of salinity tolerance in plants. Journal of plant science, 160: 3-16.
4. Askarian, M. 2003. The effects of salinity and dryness on germination and seedling establishment in *Elymusjuencus* and *Kochiaprostrata*. Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 64: 71-77. (In Persian).
5. Azarnivand, H. and Jafarian, Z. 2002.Investigation on the effect of salinity stress on seed germination of *Agropyron desertorum* and *A. cristatum*. Journal of Desert, 1: 278-285.
6. Bagherzadeh, H., Jankju, M. and Kafi, M. 2013. Measuring spatiotemporal changes in salt concentration within the plant parts and understory soil of *Salsola arbusculi formis* Drob. Journal of Range, 7(2):124-133. (In Persian).
7. Flowers, T.J. and Yeo, A.R. 1995. Breeding for salinity resistance in crop plants: where next. Journal of plant physiology, 22: 875-884.
8. Guma, I. R., Padron-Mederos, M.A., Santos- Guerra, A. and Reyes-Betancort, J.A. 2010. Effect of temperature and salinity on germination *of Salsola vermiculata* L. (*chenopodiaceae*) from Canary Islands. Journal of Arid Environments, 74: 708-711.
9. Gul, B., Ansari, R., Aziz, I. and Khan, M.A. 2010. Salt tolerance of *Kochiascoparia*: a new fodder crop for highly saline regions. Pakistan Journal of Botany, 42: 2479-2487.
10. Hameed, A., Ahmed, M.Z., Gulzar, S. and Khan, M.A. 2009. Effect of disinfectants in improving seed germination of *Suaeda Fruticosa* under saline conditions. Journal of Botany, 41: 2639-2644.
11. Heidari-sharifabad, H. and Mirzaie-Nodoshan, H. 2006. Salinity -induced growth and some metabolic changes in three *Salsola* Species. Journal of Arid Environmental, 67: 715-720.

12. Huange, J. and Remann, R.E. 1995.Salt tolerance of *hordeum* and *Brasica* species during germination and early seedling growth. Journal of plant science, 75: 815-819.
13. Houle, G., Morel, L., Reynolds, C.E. and Siegel, J. 2001. The effects of salinity on different developmental stages of an endemic annual plant, *Aster lourentianus* (*Asteraceae*). Journal of Botany, 88: 62-67.
14. Jafari, M. 2000. Salin Soil in Natural resources (identify and corrected). Institute of Tehran University publishers, 193p. (In Persian).
15. Jafari Haghighi, M. 2003. Methods of Soil Analysis: Physical and chemical sampling of finer resolution with emphasis on theory and practice. NedayeZoha press, 240p. (In Persian).
16. Jafari, A.A., Seyedmohammadi, A.R. and Abdi, N. 2007.Study of variation for seed yield and seed components in 31 genotypes of *Agropyron desertrum* through factor analysis. Iranian Journal of Rangelands and forests plant breeding and geneti Research, 15: 3(211-221).
17. Karamian, R. and Ataei Barazandeh, S. 2013. Effect of salinity on some growth parameters in three Onobrichis species (*Fabaceae*) in Iran. Journal of Plant biology, 15: 69-8. (In Persian).
18. Katembe, W.J., Ungar, I.A. and Mitchell, J.P. 1998. Effect of Salinity on germination and seedling growth of two *Atriplex* species (*Chenopodiaceae*). Journal Annual of Botany, 82:167-175.
19. Khan, M.A., and Ungar, I.A. 2001. The effect of salinity and temperature on the germination of polymorphic seeds and growth of *Atriplex triangularis*. Journal of Botany, 71: 481-489.
20. Khajeh-Hosseini, M., Powell, A.A., and Bingham, I.J. 2003.The interaction between salinity stress and seed vigour during germination of soybean seeds. Journal of seed science technology, 31: 715-725.
21. Meeking, J.F., Egan, T.P., Irwin, A., and Ungar, I.A. 1997. The effect of different salts of sodium and potassium nutrition. Journal of annual of Botany, 20: 1723-1730.
22. Mirmohammadimeybodi, S.A. and Ghareyazy, A.M. 2002.Plant physiology and breeding aspects of salinity. University technology of Isfahan publisher, 288p. (In Persian).
23. Moaveni, P., Changizi, M. 2007. Physiological Basis of Crop under Drought and Salt Conditions. Islamic Azad University, Arak Publishers, 674p. (In Persian).
24. Mosleh-Arany, A., Bakhshi-Khaniki, G., Nemati, N. Soltani, M. 2010. Investigation on the effect of salinity stress on seed germination of *Salsola abarghuensis*, *Salsola arbuscula* and *Salsola yazdiana*. Iranian Journal of Rangelands and Forests plant breeding and genetic research, 18: 267-279. (In Persian).

25. Mozaffarian, V., 1996. A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Moaser Publishers, 740p. (In Persian).
26. Munns, R., and Tester, M. 2008. Mechanism of salinity tolerance. Journal of Annual review of plant biology, 59: 651-681.
27. Shaikh, F., Gul, B., Ansari, R., Alatar, A.R.A., Hegazy, A.K. and Khan, M.A. 2013. Comparative effects of NaCl and sea salt on seed germination of two halophytic grasses under various light and temperature regimes. Pakistan Journal of Botany, 45: 743-754.
28. Wei, Y., Dong, M., Huang, Z. and Tan, D. 2008.Facyors influencing seed germination of *Salsola Affine* (*Chenopodiaceae*), a dominant annual halophyte inhabiting the deserts of Xinjiang, China. Journal of Flora, 203: 134-140.
29. Zehra, A., Gul, B., Ansari, R., Hegazy, A.K., and Khan, M.A. 2013. Interactive effect of salt, light and temperature on seed germination and recovery of a halophytic grass-*phragmiteskarka*. Journal of Botany: 45, 725-736.
30. Zehtabian, Gh., Azarnivand, H., Javadi, M.R. and Shahriary, E. 2004. The effect of salinity stress on germination of two species of *Agropyron* (*Agropyronelengatum, Agropyronafghanicum*). Journal of Desert. 10(2): 301-310.(In Persian).