

بررسی میزان موفقیت تولید و استقرار نهال گونه‌های مرتعی *Kochia prostrata* و *Salsola orientalis* در

مراعات قشلاقی استان گلستان

سیده زهره میردیلیمی^{۱*}، عزت اله مرادی^۲ و حمید مصطفی‌لو^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۲۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۵/۰۳

چکیده

حفظ و توسعه پوشش گیاهی مراعات و مناطق بیابانی یکی از روش‌های بیولوژیکی بیان‌زدایی و یکی از راه‌کارهای مدیریتی مراعات است. مناسب‌ترین گونه‌ها برای احیای مراعات، گونه‌های بومی سازگار با محیط، دارای ارزش علوفه‌ای بالا و موثر در تثبیت خاک و حفظ محیط زیست هستند. گونه‌های *Salsola orientalis* S.G. Gmel (علف شور) و *Kochia prostrata* (L.) Schrad. (جاروعلفی) از جمله گیاهان بومی مراعات قشلاقی استان گلستان هستند. بررسی میزان موفقیت تولید و استقرار نهال از بذر گونه‌های *S. orientalis* و *K. prostrata* از اهداف این تحقیق است. برای انجام تحقیق حاضر بعد از جمع‌آوری بذر و بررسی قوه نامیه بذور، درصد جوانه‌زنی بذرها در چهار تیمار بدون تیمار، شستشو، سرمادهی (دمای ۱۷- درجه سانتی‌گراد)، سرمادهی (دمای ۱۱ درجه سانتی‌گراد یک شب) و سرمادهی (دمای ۱۱ درجه سانتی‌گراد سه شب) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳۰ تکرار اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی درصد جوانه‌زنی و استقرار بذرها از سه تیمار مکان کشت (شامل دو منطقه کچیک و چیرقویمه)، روش کشت (شامل گلدانی، شیباری و کپه‌کاری هر یک با دو زیر تیمار آبیاری اولیه و پوشش خاک روی بذور) و فصل کشت (شامل دو فصل کشت بهار و زمستانه) در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با ۳۰ تکرار استفاده شد. سرعت جوانه‌زنی بذر و قوه نامیه در ۳ تکرار ۱۰۰ تایی ارزیابی شد. همچنین در یک مقایسه آماری تعدادی بذر در دو تیمار با وجود بال و بدون بال هر یک در ۳۰ گلدان (۳ تکرار) کشت شد. برای آزمون مقایسه میانگین بذور جوانه‌زده از روش دانکن در نرم‌افزار SPSS^{Ver.23} استفاده شد. نتایج نشان داد اثر تیمارهای جوانه‌زنی بر قوه نامیه بذر هر دو گونه معنی دار است ($p\text{-value} < 0.05$). گونه *K. prostrata*، سرعت جوانه‌زنی و قدرت نامیه بالاتری نسبت به گونه *S. orientalis* دارد. نتایج حاکی از آن است در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین جوانه‌زنی بذرها بالدار و بدون بال در گونه *K. prostrata* اختلاف معنی‌داری به لحاظ آماری وجود ندارد، اما در گونه *S. orientalis*، از این لحاظ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج به‌دست آمده از آزمون مقایسه میانگین بذرها جوانه‌زده نشان داد، بهترین زمان کشت بذر گونه *K. prostrata* در زمستان است. درمورد گونه *S. orientalis*، اختلاف معنی‌داری بین جوانه‌زنی گونه در فصل کشت وجود ندارد ($p\text{-value} > 0.05$). توصیه می‌شود بذر گونه *K. prostrata* در منطقه کچیک و روش شیباری کشت و تکثیر شود. برای گونه *S. orientalis* نیز تولید و تکثیر این گونه مقرون به صرفه نیست و توصیه می‌شود در ایستگاه تولید بذر اقدام به تولید بذر نمود. همچنین در این تحقیق توصیه شد قدرت نامیه، ملاک تعیین میزان بذر مصرفی مورد نیاز در هکتار به همراه درصد خلوص بذر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، *Kochia prostrata*، *Salsola orientalis*، تیمار، استقرار، قدرت نامیه.^۱ - دکتری مدیریت مرتع، گروه مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

*: نویسنده مسئول: Zohremirdeilami@gmail.com

^۲ - دکتری اکولوژی مرتع، گروه مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.^۳ - معاون حفاظت و امور اراضی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری گلستان، گرگان، ایران.

مقدمه

تخریب کمیت و کیفیت مراتع به ویژه از لحاظ تولید علوفه و ترکیب گیاهی (غلبه گیاهان نامرغوب و غیرخوشخوراک) یکی از مشکلات به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک است. با توجه به اینکه علوفه تولیدی مراتع تکافوی نیاز دامداران نیست و اقتصاد بسیاری از خانوارها به آن وابسته است (دام مازاد موجود در مراتع استان گلستان، به میزان ۲/۴ برابر ظرفیت مرتع)، حفظ و توسعه پوشش گیاهی مراتع و مناطق بیابانی به عنوان یکی از روش‌های بیولوژیکی بیابانزدایی و از راهکارهای مدیریتی مراتع ضروری است. مناسبترین گونه‌ها برای احیای این مراتع، گونه‌های بومی سازگار با محیط، دارای ارزش علوفه‌ای بالا، موثر در تثبیت خاک و حفظ محیط زیست است. متأسفانه این گونه‌ها در اثر بهره‌برداری غیراصولی مراتع کشور به شدت رو به نابودی گذاشته‌اند. بدین لحاظ اصلاح و احیای مناطق بیابانی که دارای شرایط اکولوژیک سخت است، ضروری به نظر می‌رسد (۴۰). گونه‌های *Salsola orientalis* Schrad. (جاروعلفی) از جمله گیاهان بومی هستند که به علت خوشخوراکی بالا، شدیداً مورد چرای دام واقع شده و به همین دلیل کد گیاهان مرتعی این گیاهان در دسته گیاهان طبقه II قرار گرفته است (۶ و ۳۱). نتایج حاصل از تحقیقات برخی محققین نشان داد که گیاه *Salsola rigida* می‌تواند به عنوان منابع خوراکی برای نشخوارکنندگان در مناطق بیابانی ایران مورد توجه و استفاده قرار گیرد (۱۶ و ۳۲). به طوریکه ارزش غذایی گونه *Salsola rigida* (*orientalis*) نسبت به *Stipa barbata* و *Artemisia sieberi* بیشتر است (۳). مطالعات صورت گرفته بر روی ارزش غذایی گونه‌های سالسولا نشان می‌دهد که مقدار فیبر برعکس پروتئین در گیاهان بالغ افزایش می‌یابد (۲، ۵ و ۱۹). گونه *S. orientalis* به همراه *Artemisia herba-alba* در مراتع طبیعی غرب عراق تمام طول سال علوفه مورد نیاز گوسفندها و شترها را تامین می‌کند (۴، ۸، ۱۲ و ۱۷). با توجه به میزان تولید گونه‌های مختلف جنس سالسولا، گونه *Salsola orientalis* به همراه گیاه *Haloxylon aphyllum* و *Kochia prostrata* برای ایجاد مراتع مصنوعی و بازسازی مراتع تخریب شده به کار می‌روند (۲۳). میزان تولید مواد

قابل هضم این گونه‌ها دو تن در هکتار گزارش شده است (۱۲، ۱۵ و ۳۳). ارزش رجحانی گونه *S. orientalis* در طول فصل چرا عموماً بیش از گونه *Stipa barbata* و در بالاترین مرتبه و گونه *Artemisia sieberi* در ردیف سوم واقع می‌شوند (۳). در تحقیقی دیگر اعلام شد که گیاه *Sanguisorba minor* در بالاترین کلاس خوشخوراکی و گیاه *Kochia prostrata* در مرتبه دوم و سایر گونه‌ها به ترتیب در مراتب بعدی قرار می‌گیرند (۲۶). این گیاهان به علت چرای مفرط به طور عام به مرحله بذردهی نرسیده و کمتر به‌صورت طبیعی تکثیر می‌شوند، لذا عدم توجه به این امر منجر به از بین رفتن آنها خواهد شد.

گونه *K. prostrata* نسبت به تنش شوری محیط، مقاومت مناسبی دارد (۳۴) و از طرفی می‌توان استفاده از این گونه را برای تثبیت ماسه‌های روان توصیه نمود (۱). گونه *Salsola orientalis* نسبت به گونه *K. prostrata* از نظر درصد جوانه‌زنی و رشد ریشه چه در برابر شرایط محیطی و آلودگی مقاومت بیشتری دارند (۲۱). با توجه به مقاومت به شوری بذر *Salsola orientalis*، تکثیر این گیاه از طریق اعمال قرق و حفاظت از گیاه عملی است (۲۷).

گونه‌های گیاهی جنس سالسولا به خاطر ویژگی‌هایی مانند مقاومت به خشکی، شوری، آفات و بیماری‌ها، چرا، سیستم ریشه‌ای عمیق، تولید، کارایی بالا در استفاده آب و شکل‌های زیستی مختلف به عنوان یک گیاه مهم علوفه‌ای در زمین‌های خشک و شور است. محققان نشان دادند که سالسولا در مقایسه با یونجه (*Medicago sativa*) به یک دوم تا یک سوم آب در هر واحد وزن خشک تولید شده آن احتیاج دارند. اکثر مطالعات اخیر نیز مقاومت به خشکی و کارایی بالا در استفاده آب در این گیاهان را ثابت می‌کند (۷ و ۸).

محققان کشت بهاره گونه *Kochia prostrata* را به عنوان گیاهان مرتعی مقاوم به خشکی و به منظور اصلاح مراتع مناسب دانستند (۳۰ و ۳۳). در یک بررسی که در مراتع ازبکستان صورت گرفت، از بین ۱۲۰ گونه گیاهی که در امر بهبود و اصلاح و احیاء مراتع قابل استفاده بودند، گونه *Salsola orientalis* برتری خود را نسبت به سایر گونه‌ها نشان داده است (۲۵ و ۲۶). گونه‌های مرتعی *Kochia prostrata* و *Salsola orientalis* از عناصر مهم گیاهی ایران

از بذر به اندازه ۲ میلی متر در نظر گرفته شد. برای محاسبه درصد جوانه زنی از معادله (۱) استفاده می شود (۲۰).

معادله (۱)

$100 \times (\text{تعداد کل بذور} / \text{تعداد بذور جوانه زده تا روز D}) = \text{درصد جوانه زنی}$

در معادله ۱، D شماره روزهای موردنظر پس از شروع آزمایش است.

برای اندازه گیری قدرت نامیه (درصد جوانه زنی بذر در مزرعه)، تعداد ۱۰۰ بذر در سه تکرار درون چاله های کشت قرار داده و تعداد بذورهای جوانه زده و رشد یافته شمرده شده و این مقدار، قدرت نامیه لحاظ می شود (۴۳). برای محاسبه میزان بذر مورد نیاز، از حاصل ضرب درصد قدرت جوانه زدن و درصد خلوص آن استفاده شد (۳۵). برای آزمون اثر تیمارها بر درصد جوانه زنی بذر آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و ۳۰ تکرار انجام شد. تیمارها عبارتند از بدون تیمار، شستشو، سرمادهی (دمای ۱۷- درجه سانتی گراد)، سرمادهی (دمای ۱۱ درجه سانتی گراد یک شب) و سرمادهی (دمای ۱۱ درجه سانتی گراد سه شب). برای کشت بذور ابتدا بذرها با قارچ کش ضد عفونی و با آب مقطر ۴ بار شستشو داده میشوند. همچنین در یک مقایسه آماری تعدادی بذر به صورت با وجود بال و تعدادی بذر بدون بال هر یک در ۳۰ گلدان (۳ تکرار) کشت شد.

به منظور اعمال تیمارهای کشت از سه تیمار اصلی شامل تیمار مکان (در دو سطح رویشگاه چپر قویمه گنبد و کچیک (مسیر ارتباطی کلاله- مراوه تپه))، زمان (در دو سطح کشت پائیزه و زمستانه) و روش کشت (در سه سطح گلدانی، شیباری و کپه کاری) استفاده شد. در روش کشت شیباری و کپه ای دو زیر تیمار پوشش خاک (با دو سطح بدون پوشش خاک و با پوشش خاک) و آبیاری (بدون آبیاری و با آبیاری) نیز اعمال شده است. طرح آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و هر تیمار با ۳۰ تکرار در قطعه زمینی به سطح حدود ۲۰۰ متر مربع اجرا شد.

تجزیه و تحلیل داده ها

محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS^{Ver.23} انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های تجزیه واریانس ANOVA و آزمون t مستقل

و تورانی و انحصاری مناطق استپی و نیمه استپی ایران می باشند و به دلیل ویژگی هایی چون مقاومت به شوری، خشکی، آفات و بیماری ها، تکثیر آسان، دامنه اکولوژیکی وسیع، خوشخوراکی بالا، مقاوم به چرای دام، سیستم ریشه ای قوی، فشار اسمزی بالا، کارایی بالا در استفاده از آب و شکل های زیستی مناسب بهره برداری، به عنوان گونه های مهم علوفه ای- حفاظتی در زمین های خشک محسوب شده و برای کاشت در زمین های شور جائیکه محصولات دیگر تولید خوبی ندارند و یا در نواحی که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد حائز اهمیت هستند (۲۸، ۲۹، ۳۵ و ۳۸). بنابراین ضرورت ایجاب می کند تا تحقیقی پیرامون بهترین روش کشت و استقرار دو گونه *Kochia prostrata* و *Salsola orientalis* به منظور اصلاح و احیاء مراتع استان انجام شود.

مواد و روش ها

این مطالعه در مراتع استان گلستان بخش مراوه تپه و گنبد انجام شد. بذر گونه *Kochia prostrata* از ۱۵ کیلومتری مراوه تپه در شمال شرقی استان گلستان با مختصات جغرافیایی $36^{\circ}18'36''$ طول شرقی $55^{\circ}14'53''$ و $50^{\circ}07'$ عرض شمالی، ارتفاع ۶۶۰ متر از سطح دریا و بذر گونه *Salsola orientalis* از مراتع پاشایلیق جاده قدیمی کردند با مختصات جغرافیایی $31^{\circ}22'31''$ طول شرقی و $50^{\circ}07'31''$ عرض شمالی و ارتفاع ۲۰۶ متر از سطح دریا در تاریخ ۲۸ آذر ماه ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ جمع آوری شد. پس از جمع آوری بذر گونه های فوق از رویشگاه های طبیعی مراتع استان و انتقال به ایستگاه تحقیقاتی، بذرها از مواد خارجی جدا شده و از غلاف خارج شد و تا زمان کشت درون ظروف کوچک شیشه ای در محیط خشک در سایه و با دمای اتاق نگهداری شد. به منظور آزمایش قوه نامیه بذر (درصد جوانه زنی)، ۱۲۰ بذر (چهار تکرار ۱۰۰ تایی در قالب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی) برای آزمون جوانه زنی به کار رفت. برای بررسی جوانه زنی آن ها به مدت ۱۰ روز در دمای ۱۸ درجه سانتی گراد در داخل ژرمیناتور و اتاقک رشد نگهداری شدند (۳۵). شمارش بذور جوانه زده از روز دوم آزمایش آغاز شد و تعداد بذور جوانه زده هر روز یادداشت شدند. به طوریکه شاخص جوانه زنی برای کلیه بذور خروج ریشه چه

خود رسید (با تعداد ۱۹ عدد بذر در تیمار) و تا هفته سوم ادامه یافت، در حالیکه بذر گونه *S. orientalis* با تعداد دو بذر در تیمار از هفته دوم شروع به جوانه‌زنی نموده و تا اواسط هفته سوم ادامه یافت. وزن هزار دانه گونه‌های جارو علفی و *S. orientalis* با ترازوی دقیق اندازه‌گیری و به همراه قوه نامیه در جدول ۱ ارائه شد. (جدول ۱).

استفاده شد. بررسی اختلاف میانگین مقادیر درصد جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف مکان، زمان و روش کشت بذر با استفاده از آزمون دانکن با سطح خطای ۵ درصد انجام شد.

نتایج

بر اساس نتایج به‌دست آمده، بذر گونه *K. prostrata* از روز سوم شروع به جوانه‌زنی نموده و در هفته دوم به اوج

جدول ۱: اطلاعات بذر گونه‌های *S. orientalis* و *K. prostrata*

گونه	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد بذر در هر گرم	قوه نامیه (درصد)	قدرت نامیه (درصد)	میزان بذر مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار)*
<i>Salsola orientalis</i>	۲	۴۵۸	۳۲	۵	۷۳-۱/۶۴
<i>Kochia prostrata</i>	۲/۸۶	۳۵۰	۸۵	۶۰	۱۷-۵۰/۷

* لازم به ذکر است میزان بذر مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار) در دو دامنه ارائه شده است. در دامنه ی کوچکتر با احتساب اینکه در هر هکتار ۵۰۰ هزار بذر سالم و دامنه ی بزرگتر با احتساب اینکه در هر هکتار ۱/۲۵۰/۰۰۰ بذر سالم نیاز است، لحاظ شده است. هر هکتار با لحاظ فاصله ی ۲۰ سانتی بین نهال ها، ۲۵ عدد بذر خالص و سالم مورد نیاز است که در دامنه ی کوچکتر این عدد را برای هر نهال، ۲ و در دامنه ی بزرگتر، ۵ در نظر گرفته شد.

مقایسه جوانه‌زنی بذرها در تیمارهای مختلف

همانگونه که مشاهده می‌شود در جدول ۲ میزان درصد جوانه‌زنی گونه جارو علفی و علف شور در تیمارهای متفاوت ارائه گردیده است.

جدول ۲: میزان درصد جوانه‌زنی گونه جارو علفی و علف شور در تیمارهای مختلف

گونه	تیمار	بدون تیمار (۱)	شستشو (۲)	سرما دهی ۱۷- (۳)	سرما دهی ۱۱ یک شب (۴)
جارو علفی	روز اول	۰	۰	۰	۰
	روز سوم	۲	۰	۰	۰
	هفته اول	۷	۰	۰	۰
	هفته دوم	۱۰	۰	۰	۰
	هفته سوم	۶	۰	-	-
	هفته چهارم	۰	-	-	-
علف شور	روز اول	۰	۰	۰	۰
	روز سوم	۰	۰	۰	۰
	هفته اول	۰	۰	۰	۰
	هفته دوم	۲	۰	۰	۰
	هفته سوم	۲	۰	-	-
	هفته چهارم	-	-	-	-

سطح اعتماد ۹۵ درصد) بین درصد جوانه‌زنی بذرها در چهار نوع تیمار می‌باشد (جدول ۳).

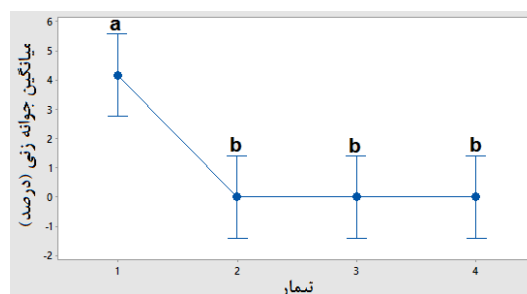
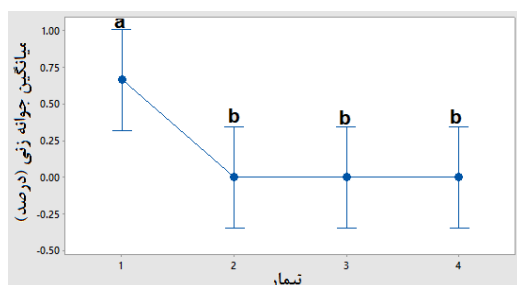
همانطوریکه مشاهده می‌شود مقدار $p \leq 0.05$ با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه برای کلیه تیمارها برابر با صفر است که نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌داری (در

جدول ۳: نتایج حاصل از آنالیز واریانس برای تیمارهای مختلف در درصد جوانه‌زنی بذر

گونه مرتعی	منبع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P-value
جارو علفی	تیمار	۳	۷۲/۳۲	۲۴/۰۵	۹/۵۰	۰/۰۰۰
	خطا	۲۰	۳۲/۱۲	۲/۱۸		
	مجموع	۲۳	۱۰۴/۷۶			
علف شور	تیمار	۳	۲/۳۲	۰/۶۶	۴	۰/۰۲۲
	خطا	۲۰	۳/۱۲	۰/۱۶		
	مجموع	۲۳	۵/۳۲			

پس از آن سایر تیمارها بدون جوانه‌زنی است و با یکدیگر به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری ندارند (شکل ۱ و شکل ۲).

بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به بدون استفاده از تیمار است که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارد و



شکل ۱: میانگین درصد جوانه‌زنی بذور جارو علفی (سمت راست) و علف شور (سمت چپ) در تیمارهای مختلف (حروف مشابه عدم اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهند).



شکل ۲: جوانه‌زنی بذور جارو علفی (سمت راست) و علف شور (سمت چپ)

لحاظ آماری وجود دارد اما در گونه جاروعلفی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۴).

بررسی اثر بال بذر در جوانه‌زنی - نتایج حاکی از آن است در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین جوانه‌زنی بذرهای بالدار و بدون بال در گونه علف شور اختلاف معنی‌داری به

جدول ۴: نتایج حاصل از آنالیز t دانش آموز برای جوانه‌زنی بذر علف شور در دو نوع بالدار و بدون بال

گونه مرتعی	نوع بذر	میانگین	انحراف معیار	t	P-value
<i>Salsola orientalis</i>	بدون بال	۱/۳۲	۰/۸۰	۲/۰۳*	۰/۰۳۰
	بالدار	۰/۸۵	۰/۶۷		
<i>Kochia prostrata</i>	بدون بال	۲۳/۲۵	۲/۳	۱/۳ ^{ns}	۰/۰۸۰
	بالدار	۸/۹	۰/۹۹		

در جدول بالا علامت * و ns به ترتیب نشان دهنده ی وجود و عدم اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۰/۰۵ است.

بررسی اثر زمان کشت بر جوانه‌زنی بذر

در گونه *S. orientalis* به لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار در سطح اعتماد ۹۵ درصد ندارد و در هر دو زمان کشت، حدود یک عدد بذر در هر گلدان (۵ درصد از گلدان‌ها) جوانه زد (جدول ۵).

در گونه *K. prostrata* نشان داد که بذرهای گونه *K. prostrata* در زمان دی‌ماه (کشت زمستانه) بهترین جوانه‌زنی را داشته و این به لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار در سطح اعتماد ۹۵ درصد با متوسط جوانه‌زنی در کشت بهار دارد ($p \leq 0.05$). درحالی‌که زمان کشت بر جوانه‌زنی بذر

جدول ۵: نتایج حاصل از آنالیز t دانش آموز برای جوانه‌زنی بذر *K. prostrata* در دو زمان کشت بهار و زمستانه

زمان کشت	میانگین	انحراف معیار	t	P-value
<i>K. prostrata</i> بهار	۱/۲۳	۱/۵۸	-۶/۲۰	۰/۰۰۰
<i>K. prostrata</i> زمستانه	۳/۵۸	۲/۱۶		
<i>S. orientalis</i> بهار	۰/۱۲	۰/۴۳	۱/۵۳	۰/۱۳۰
<i>S. orientalis</i> زمستانه	۰/۳۴	۰/۹۲		

بررسی تیمارهای مکان و روش کشت

K. prostrata بین تیمارها (روش کشت) اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد ندارند ($P\text{-value} > 0.05$). متوسط درصد جوانه‌زنی بذر گونه *S. orientalis* بین بلوک‌ها و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد دارند (جدول ۶).

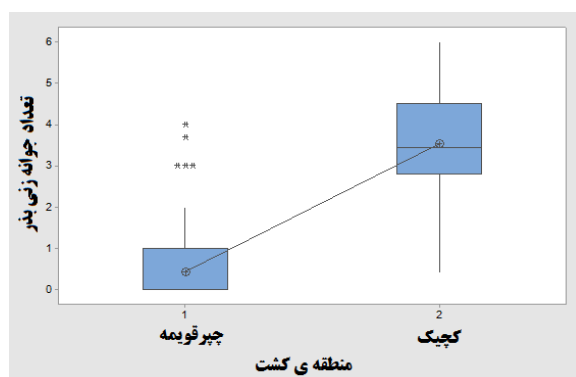
با توجه به میزان P-value، متوسط درصد جوانه‌زنی گونه *K. prostrata* بین بلوک‌ها (مکان کشت) اختلاف بسیار معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد ($P\text{-value} < 0.05$)، درحالی‌که متوسط درصد جوانه‌زنی بذر گونه

جدول ۶: مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بذر گونه *S. orientalis* و *K. prostrata* در قالب طرح آزمایشی بلوک کامل تصادفی

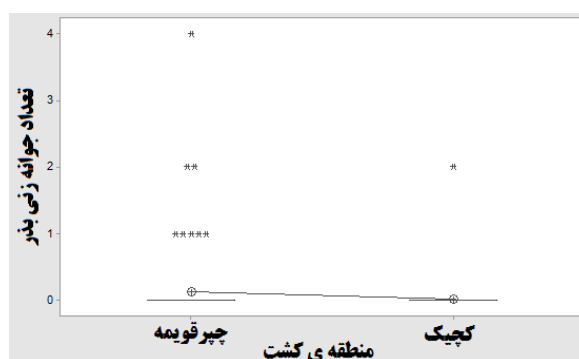
منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P-value
<i>K. prostrata</i> بلوک	۵۲۲/۹۷۸	۱	۵۲۲/۹۷۸	۴۸۴/۷۹*	۰/۰۰۰
<i>K. prostrata</i> تیمار	۱۵/۳۵۰	۸	۱/۹۱۹	۱/۷۸ ^{ns}	۰/۰۸۳
<i>K. prostrata</i> اشتباه	۲۲۲/۲۲۸	۲۰۶	۱/۰۷۹	-	-
<i>K. prostrata</i> کل	۷۶۰/۵۵۶	۲۱۵	-	-	-
<i>S. orientalis</i> بلوک	۰/۵۶۰	۱	۰/۵۶۰	۴/۴۰*	۰/۰۳۷
<i>S. orientalis</i> تیمار	۵/۱۶۶	۸	۰/۶۴۶	۵/۰۷*	۰/۰۰۰
<i>S. orientalis</i> اشتباه	۲۶/۲۳۱	۲۰۶	۰/۱۲۷	-	-
<i>S. orientalis</i> کل	۳۱/۹۵۸	۲۱۵	-	-	-

است (شکل ۳). میزان جوانه‌زنی بذر گونه *S. orientalis* در منطقه چپ‌قویمه ۵ درصد گلدان‌ها (با میانگین حدود ۱ تعداد بذر در هر گلدان) و بسیار بیشتر از منطقه کچیک ۲ درصد گلدان‌ها است (شکل ۴).

میزان جوانه‌زنی بذر گونه *K. prostrata* در منطقه کچیک ۸۰ درصد گلدان‌ها (با میانگین حدود ۴ تعداد بذر در هر گلدان) بسیار بیشتر از منطقه چپ‌قویمه ۱۲ درصد گلدان‌ها (با میانگین کمتر از ۱ تعداد بذر در هر گلدان)

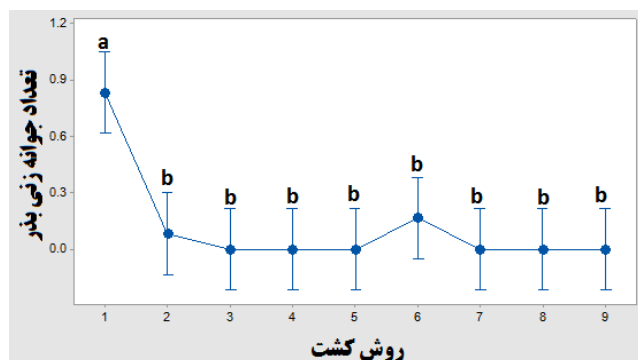


شکل ۳: میانگین درصد جوانه زنی بذر گونه *K. prostrata* در دو منطقه چپر قومه و کچیک



شکل ۴: میانگین درصد جوانه زنی بذر گونه *S. orientalis* در دو منطقه چپر قومه و کچیک

بالاترین میزان جوانه زنی بذر *K. prostrata* در روش کشت گلدانی است (متوسط ۴ عدد بذر در هر گلدان) و اختلاف معنی داری با سایر روش ها ندارد. در حالیکه بالاترین میزان جوانه زنی بذر *S. orientalis* در روش کشت گلدانی است (متوسط ۱ عدد بذر در هر گلدان) که تفاوت معنی دار با سایر روش ها دارد (شکل ۵).



شکل ۵: جوانه زنی بذر گونه *S. orientalis* در روش های مختلف کشت

در شکل بالا محور افقی روش کشت، ۱: روش کشت گلدانی، ۲: معرف روش کشت شیاری با خاک پوششی و آبیاری، ۳: معرف روش کشت شیاری بدون خاک پوششی و با آبیاری، ۴: معرف روش کشت شیاری بدون خاک پوششی و بدون آبیاری، ۵: معرف روش کشت شیاری با خاک پوششی و بدون

آبیاری، ۶ معرف روش کشت کپه‌کاری با خاک پوشش و آبیاری، ۷ معرف روش کشت کپه‌کاری بدون خاک پوششی و با آبیاری، ۸ معرف روش کشت کپه‌کاری بدون خاک پوششی و بدون آبیاری و ۹ معرف روش کشت کپه‌کاری با خاک پوششی و بدون آبیاری است. حروف مشابه نشان دهنده‌ی عدم وجود اختلاف معنی‌دار در جوانه‌زنی بذر بین روش‌های مختلف کشت است.

تصاویری از استقرار بذر گونه جاروعلفی در زیر ارائه شد (شکل ۶ و شکل ۷). ارتفاع گیاه به حدود ۶۰ سانتی متر رسیده و بعد از گذر حدود ۹ ماه به بذردهی نیز رسیدند.



شکل ۶: جوانه‌زنی بذر گونه *K. prostrata* در روش کپه‌کاری، منطقه کچیک (سمت راست) و چپرقویمه (سمت چپ)



شکل ۷: استقرار گونه *K. prostrata* در منطقه کچیک پس از ۹ ماه

مدت ۳۲ ماه باعث به تأخیر افتادن و کاهش جوانه‌زنی بذر در مقایسه با نگهداری آن در ۲۰ درجه سانتی‌گراد شده است. در کلیه تیمارهای حرارتی، درصد جوانه‌زنی پس از ۲ تا ۸ روز بین ۹۸ تا ۱۰۰ درصد بوده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده، بذر گونه *K. prostrata* از روز سوم شروع به جوانه‌زنی نموده و در هفته دوم به اوج خود رسید (با تعداد ۱۹ عدد بذر در تیمار) و تا هفته سوم ادامه یافت، در حالیکه بذر گونه *S. orientalis* با تعداد دو بذر در تیمار از هفته دوم شروع به جوانه‌زنی نموده و تا اواسط هفته سوم ادامه یافت. این نتایج با نتایج تحقیقات

بحث و نتیجه‌گیری

تیمار جوانه‌زنی بذر

بذر دو گونه *K. prostrata* و *S. orientalis* نیازی به تیمار برای جوانه‌زنی ندارند چرا که طبق نتایج میانگین جوانه‌زنی بذر در تیمارهای جوانه‌زنی بسیار اندک بوده و با میانگین جوانه‌زنی بذر در تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری دارد ($P\text{-value} < 0.05$). آلفا کارکاپکی (۱۹۸۷) اثر حرارت (۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد)، نور، سن بذر و رطوبت را بر روی جوانه‌زنی بذر و رشد نهال گونه علف‌شور بررسی کردند و نتیجه گرفتند که نگهداری بذر در یخچال برای

زادبر و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد که اعلام کردند جوانه‌زنی بذرهای تازه و نهایتاً تا ۱۵ روز پس از جمع‌آوری بهتر است. از این حالت تعبیر به سرعت جوانه‌زنی می‌شود. به‌طوریکه پس از کاشت بذر گونه جارو علفی در وضعیت بدون تیمار بعد از گذشت سه روز، دو بذر و پس از گذشت یک هفته، ۹ بذر شروع به جوانه زدن نمودند و از هفته دوم به بعد تعداد بذرهای جوانه‌زده رو به افزایش نمود و سپس در هفته چهارم توقف در جوانه‌زنی مشاهده شد. در مورد بذر گونه علف شور، تا هفته دوم هیچ بذری جوانه نزد و از هفته دوم فقط تعداد ۴ بذر جوانه زدند و سپس توقف در جوانه‌زنی. بنابراین سرعت جوانه‌زنی بذر گونه جارو علفی به مراتب بسیار بیشتر از گونه علف شور است. هر چه سرعت جوانه‌زنی بالاتر باشد احتمال رویش و استقرار بذر در مزرعه بیشتر خواهد بود. چراکه باعث می‌شود جوانه‌زنی بذرهای قبل از سله‌بندی خاک که به طور معمول پس از آبیاری یا بارندگی پس از کاشت ایجاد می‌شود، صورت گیرد. ابراهیمی (۲۰۱۴) نیز اثرگذاری سایر عوامل از جمله عامل آلودگی را بر سرعت جوانه‌زنی بذر و رشد نهال اثبات نمود. لذا مطابق با نتایج تحقیقات خزائی (۲۰۰۱) سرعت جوانه‌زنی بالا به‌خصوص در شرایط کشت دیم، از طریق کوتاه کردن فاصله بین جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه در مزرعه مفید است. دورانت و همکاران (۱۹۹۳) نیز نشان دادند که در سرعت جوانه‌زنی پائین، میزان استقرار جوانه‌ها در مزرعه بیشتر تحت تاثیر شرایط خاک قرار گرفته و این موضوع به طور غیر مستقیم سبب صدمه دیدن گیاهچه‌ها از طریق طولانی‌تر شدن دوره آسیب‌پذیری آنها می‌شود. بالا بودن قوه نامیه و سرعت جوانه‌زنی، می‌تواند اثر سوی تنش رطوبت و درجه حرارت و نیز شرایط نامناسب خاک مثل سله بستن را به حداقل برساند (۲۴).

قدرت نامیه

نتایج بررسی موفقیت جوانه‌زنی بذر دو گونه *K. prostrata* و *S. orientalis* حاکی از آن است که بذور این دو گونه علی‌رغم برخورداری از قوه نامیه (قدرت سبزشدن بذور در آزمایشگاه)، قدرت نامیه (قدرت سبزشدن بذور در مزرعه) آنها کم است. به‌طوریکه پس از کاشت بذر گونه جارو علفی با قوه نامیه ۸۵ درصد، دارای قدرت نامیه ۶۰ درصد است یعنی ۶۰ درصد از بذرهای با قوه نامیه ۸۵ درصد

توانایی جوانه‌زنی در مزرعه را داشتند. در مورد بذر گونه علف شور ضمن برخورداری قوه نامیه ۳۲ درصدی، فقط ۵ درصد از بذر گونه‌های علف شور در مرتع مستقر شدند. میزان رشد نهال‌های تولیدشده بین ۵ الی ۱۰ سانتی متر متغیر است. همانطورکه نتایج تحقیقات سلیمان‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد همه بذرهایی که در آزمایشگاه دارای قوه نامیه خوبی بوده‌اند، الزاماً در مزرعه دارای جوانه‌زنی کافی نیستند. زیرا هیچگاه شرایط ایده‌آل آزمایشگاه در مزرعه، برای بذرهای فراهم نمی‌شود. بنابراین باید انتظار داشت که در شرایط خارج از آزمایشگاه تعداد کمتری از بذرهای جوانه زنند. قدرت نامیه بذر با سرعت جوانه‌زنی که در بخش‌های قبلی شرح داده شد، مرتبط است. ایشان نیز به این نتیجه رسیدند سرعت جوانه‌زنی بذر در شرایط آزمایشگاهی بیشترین ارتباط با درصد بذور جوانه زده در مزرعه دارد و نسبت تقریباً ۸۴ درصدی با یکدیگر دارند. در تحقیق حاضر قدرت نامیه بذر گونه *S. orientalis* تقریباً ۱۵ درصد قوه‌نامیه آن و قدرت نامیه بذر *K. prostrata* تقریباً ۷۰ درصد قوه نامیه آن است.

همچنین، لازم به ذکر است مطابق با نتایج مقایسه میانگین میزان جوانه‌زنی بذر در دو نوع بالدار و بدون بال، مطابق نتایج تحقیقات دشتی و همکاران (۲۰۰۹) درصد جوانه‌زنی بذرهای بالدار به طور معنی‌داری پایین‌تر از بذرهای بدون بال است. لذا هنگام کشت گونه *S. orientalis* بایستی این نکته رعایت شود تا میزان جوانه‌زنی و قدرت نامیه ی بذر بالاتر باشد.

زمان کشت

نتایج حاصل از بررسی تیمارهای کشت بذر حاکی از آن است که بهترین زمان کشت گونه *K. prostrata* در فصل کشت زمستانه است. به‌طوریکه، بذرهای در حدود ۸۰ درصد گلدان‌ها (با تعداد حدود ۳ الی ۴ عدد بذر جوانه‌زده در هر گلدان) جوانه زدند ولی در کشت بهار، بذرهای در حدود ۲۵ درصد از گلدان‌ها (با تعداد حدود ۱ الی ۲ بذر جوانه‌زده در هر گلدان) جوانه زدند. چرا که در دی ماه به علت وجود رطوبت و دوره یخبندان شرایط برای سبز شدن بذر گونه مرتعی *K. prostrata* مناسب است. این با نتایج تحقیقات دریکوف و همکاران (۱۹۸۹) و زادبر (۲۰۰۱) همخوانی دارد. به نوعی درجه حرارت و میزان رطوبت در جوانه‌زنی و

رخ داد. محققان در مطالعه مروری خود اذعان داشت گونه‌های جنس *S. orientalis* برای احیاء مناطق خشک تا نیمه‌خشک و خاک‌های شور تخریب شده مناسب هستند (۱۶، ۱۸ و ۳۶).

بین فراوانی و پراکنش بارندگی با رشد گیاه در فصل رویش گیاه همبستگی بالایی وجود دارد (۱۴ و ۴۲). در منطقه‌ی کچیک میزان بارندگی، رطوبت هوا و خاک در حالت خوبی قرار داشته و بذره‌های جوانه زده قابلیت رشد و استقرار در منطقه را پیدا کردند. این نتایج تأییدکننده نتایج تحقیقات زادپر و همکاران (۲۰۰۷) است که اذعان داشتند مقدار زیاد بارندگی در فصل رویش منطقه خراسان شمالی در زنده مانی و استقرار بذره‌های جاروعلفی و علف شور موثر بوده است. به طوریکه ارتفاع گیاه جاروعلفی به حدود ۶۰ سانتی‌متر رسیده و بعد از گذر حدود ۹ ماه به بذردهی نیز رسیدند. لذا می‌توان اذعان داشت در منطقه کچیک و در فصل زمستان، میزان بارندگی و رطوبت هوا و خاک در حالت متعادلی قرار داشته و بذره‌های جوانه‌زده قادر به رشد و استقرار بودند که البته مطابق با نتایج تحقیقات دریکوف و همکاران (۱۹۸۹) این موضوع بی ارتباط با سرعت جوانه‌زنی نیست. چرا که بذره‌های گونه *K. prostrata* از روز دوم شروع به جوانه‌زنی نموده در حالیکه بذره‌های *S. orientalis* از هفته دوم شروع به جوانه‌زنی نموده است.

روش کشت

همانطور که نتایج نشان داد روش‌های مختلف کشت تفاوت معنی‌داری در میزان جوانه‌زدن بذره‌های گونه *K. prostrata* نداشتند. در حالیکه در مورد گونه *S. orientalis* از بین روش‌های کشت، در روش گلدانی تعداد بذره‌های جوانه‌زده (حدود ۱ عدد بذره در هر گلدان) بیشتر از تعداد بذره‌های جوانه زده نسبت به سایر روش‌ها است. به طور کلی حدود ۵ درصد از گلدان‌ها دارای بذره‌های جوانه‌زده هستند. به نظر می‌رسد بذره‌های گونه *S. orientalis* به تغییرات درجه حرارت و رطوبت و همچنین سرما حساس باشند. لذا روش گلدانی توصیه می‌شود که تا حدودی در شرایط کنترل شده قرار می‌گیرند. این نتیجه تأییدکننده نتایج تحقیقات دشتی و همکاران (۲۰۰۹) است که تکثیر این گونه در خراسان رضوی را تابع این شرایط دانستند.

زنده‌مانی بذرها نقش مهمی دارد. مطابق با نتایج تحقیقات جامی‌آل‌الاحمدی و کافی (۲۰۰۷) درصد جوانه‌زنی بذره *K. prostrata* زمانیکه دمای هوا از ۳۵ به ۴۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد، از ۸۵ به ۳۱ درصد کاهش می‌یابد. کریس و همکاران (۲۰۱۲) نیز در تحقیقات خود بهترین زمان کشت گونه *K. prostrata* در ایالات متحده را فصل زمستان (ژانویه یا فبریه) نسبت به فصل بهار معرفی کردند. درخصوص بذره گونه *S. orientalis*، فصل کشت زمستانه و بهار به لحاظ آماری اثر معنی‌داری در جوانه‌زنی بذره ندارند ($P\text{-value} > 0.05$) هرچند در فصل کشت زمستانه مقدار بیشتری از بذرها (متوسط ۵ درصد از گلدان‌ها) جوانه زدند. میتوان توصیه نمود امکان تکثیر این گونه در هر دو فصل زمستان و بهار وجود دارد.

مکان کشت

میزان جوانه‌زنی بذره گونه *K. prostrata* در دو منطقه چپر قویمه و کچیک تفاوت معنی‌داری دارد. به طوریکه در منطقه کچیک با میانگین حدود ۴ عدد جوانه در هر گلدان بسیار بیشتر از منطقه چپر قویمه با میانگین حدود ۱ عدد جوانه در هر گلدان است. در مورد بذره گونه *S. orientalis* در منطقه چپر قویمه وضعیت جوانه‌زنی بهتری وجود دارد. این نشان دهنده‌ی این نکته است که عامل اقلیمی بر جوانه‌زنی بذره اثرگذار است و گونه *K. prostrata* در منطقه کچیک و *S. orientalis* در منطقه چپر قویمه جوانه‌زنی بالاتری دارد. کامکار و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که در جوانه‌زنی بذره، بحرانی‌ترین عامل در موفقیت و عدم موفقیت استقرار گیاه، دما و رطوبت است. بعد از آبگیری بذره، دما نقش کلیدی دارد. این نتیجه با نتایج تحقیقات انجام شده از اروپا تا امریکای شمالی توسط والر و همکاران (۱۹۸۳) همخوانی دارد که اذعان داشتند جوانه‌زنی بذره *K. prostrata* در درجه حرارت ۴ درجه سانتی‌گراد بیشتر (جوانه‌زنی ۹۷ درصدی) از درجه حرارت ۲۱ و ۳۴ درجه سانتی‌گراد است. یانگ و همکاران (۱۹۸۱) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که بذره‌های *K. prostrata* به آسانی در طیف گسترده‌ای از درجه حرارت همراه با رطوبت جوانه می‌زنند اما توسعه گیاهچه در دماهای پایین (۰ تا ۵ درجه سانتی‌گراد) بسیار آهسته بود و مرگ و میر گیاهچه در دماهای بالا (۴۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد)

اقتصادی مقرون به صرفه تر است. همچنین بسته به هدف پروژه‌های پیشنهادی می‌توان از روش گلدانی برای تولید نهال و انتقال به عرصه به منظور نهالکاری نقطه‌ای استفاده نمود. درمورد گونه *S. orientalis* با توجه به اینکه بذر آن دارای قوه نامیه و قدرت نامیه خیلی پائینی است، لازم است از بذرهای زراعی استفاده شود. پیشنهاد می‌شود در ایستگاه تولید بذر، بذر این گونه در مقیاس وسیع به شیوه گلدانی تولید شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله اعلام می‌نمائیم مقاله حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره ۹۶/۲۵۰۴۴ تاریخ تصویب ۱۳۹۶/۱۱/۲۸ به کارفرمایی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب تشکر صمیمانه خود را از حمایت مالی و فکری آن اداره کل که ما را در انجام و ارتقاء کیفی این پژوهش یاری نمودند، ابراز نمایند.

به‌طور کلی قابل ذکر است که میزان بذر مورد نیاز با توجه به مقدار قوه نامیه و درصد خلوص بذر تعیین می‌شود. درصد بذر زنده خالص یک توده بذری از حاصلضرب درصد قدرت جوانه‌زدن و درصد خلوص آن به‌دست می‌آید (۳۵). در اینجا قدرت نامیه (قدرت جوانه‌زدن بذر از خاک نه در آزمایشگاه) به جای قوه نامیه استفاده می‌شود. برای محاسبه مقدار بذر مصرفی از یک توده بذر با درجه خلوص و قدرت جوانه‌زنی (قدرت نامیه) خاص از جدول ضرایب اصلاحی (۳۵) استفاده شد. در نتیجه به میزان ۲/۴ کیلوگرم در هکتار توده خالص بذر از گونه جاروعلفی برای مرتعکاری به شیوه شکاری و حدود ۱۷/۷ کیلوگرم در هکتار توده بذر خالص از گونه علف شور برای مرتعکاری به شیوه گلدانی نیاز است (البته با احتساب ۲ عدد بذر در هر گلدان، جدول ۱).

با توجه به نتایج به‌دست آمده، پیشنهاد می‌شود برای اصلاح و احیاء مراتع با استفاده از گونه *K. prostrata* به شیوه بذرکاری شکاری در دی ماه بدون نیاز به خاک پوششی و بدون نیاز به آبیاری اولیه استفاده شود که به لحاظ

References

- Ahmadi, M. 2006. Multiple uses of rangelands (case study: Firoozkouh twon). M.Sc. of Rangeland Management, Sari University of Natural Resources, Mazandaran University, 82p. (In Persian)
- Alcharchafchi, F.M.R., M.A. Lor & M.S. Al Feki, 1987. Some characteristics of seed germination in *Salsola rigida* in relation to aridity. Journal of Arid Environment, 13(2): 113-117.
- Baghestani Meybodi, N., H. Arzani, M.T. Zare & J. Abdollahi, 2004. Studying of forage quality of the main plant species of Posht-kooch rangelands, Yazd. Iranian Journal of Range and Desert Research, 2: 137-162. (In Persian)
- Baghetani Meybodi, N. & H. Arzani, 2005. An investigation of range plants, palatability and goat behavior in Posht-kooch rangelands, Yazd province. Iranian Journal of Natural Research, 58(4): 909-919. (In Persian)
- Banasova, V. 1990. Contribution to the biology and ecology of *Salsola kali* ssp *ruthenica* (Iljin) Soo, Growing on the Nickel Smelter Wastes. Ekologia (CSFR), 9: 345-352.
- Borangaziev, A. 1987. *Salsola orientalis* c.v Aidarlinskii No. 4: 43-44. USSR.
- Briggs, L.J. & L. HShantz, 1914. Relative water re-quirement of plants. Journal of Agricultural Research, 3: 1-64.
- Creager, R.A. 1988. The biology of mediterranean Salt Wort, *Salsola vermiculata*. Weed Technology, 2(3): 369-374.
- Creech, C.F., B.L. Waldron, C.V. Ransom, D.R. ZoBell & E.J. Creech, 2012. Factors influencing the field germination of forage *Kochia*. Crop Ecology, Management & Quality, 53(5): 2202-2208.
- Dashti, M., A. Shahmoradi, H. Zarifketabi, A. Paryab, G. Hosseini-Bamrood & S. Zarekia, 2009. Autecology of *Salsola orientalis* S.G. Gmelin in Khorasan Region. Iranian Journal of Range and Desert Research, 3(36): 401-408. (In Persian)
- Durrant, M.J., S.J. Mash & Jaggard, K.W. 1993. Effect of seed advancement and sowing date on establishment, bolting and yield of sugar beet. Journal of Agricultural Sciences, 121: 333-341.
- Dwyer, D.D. 1972. Wold-Yohannis K. Germination, emergence water use and production of Russian Thistle (*Salsola kali*). Agron J, 64(1): 52-55.
- Ebrahimi, M. 2014. Effect of aminopolycarboxylic acids on germination and phytoremediation capacity of *Echinochloa crus galii* (L.) Beave in lead contaminated soil. Rangeland, 7(4): 262-271. (In Persian)

14. Fileh-Kesh, A., A. Gazanchian, A. Aliabady, E. Sadeghzadeh & H. Farzaneh, 1999. Determination of the best planting methods and planting date of *Eurotia ceratoides* in Sabzevar region. Ministry of Jihad-E-Keshavarzi Department of Education and Research, Natural Resources and Livestock Research Center of Khorasan (Sabzevar), Report 416, pp: 38. (In Persian)
15. Fowler, J.L., J.H. Hagman, M. Suzukida & H. Assadian, 1988. Evaluation of the salinity tolerance of Russian thistle, A Potential Forage crop. *Agronomy Journal*, 80: 250-258.
16. Ghorbanian, D. 2019. An investigation on ecological characteristics of *Salsola rigida* species in arid rangelands of Semnan. *Journal of Rangeland and Desert Research*, 12(4): 484-497. (In Persian)
17. Hammer, K., D. Pignone, S. Cifarelli & P. Perrino, 1990. Notes on economic plants, Barilla (*Salsola soda*, Chenopodiaceae). *Economic Botany*, 44(3): 410-412.
18. Hanif, Z., H. Ali, G. Rasool, A. Tanveer & B. Chauhan, 2018. Genus *Salsola*: Its benefits, uses, environmental perspectives and future aspects - a review. *Journal of Rangeland Science*, 8(3), pp. 315-328. (In Persian)
19. Jami Al-Alahmadi M. & M. Kafi, 2007. Cardinal temperatures for germination of *Kochia scoparia* (L.). *Journal of Arid Environments*, 68(2): 308-314.
20. Kafi, M. & A. Mahdavi Dameghani, 2002. Mechanisms of resistance to environmental stress in plants (translated). Mashhad: Ferdowsi university of Mashhad, 467p. (In Persian)
21. Kamali, N. & A. Sadeghipour, 2015. Effects of different concentrations of nano TiO₂ on germination and early growth of five range plant species. *Rangeland*, 9(2): 170-181.
22. Kamkar, B., A. Koocheki, M. Nassiri Mahallati, & P. Rezvani Moghaddam, 2006. Cardinal temperatures for Germination in Three Millet Species (*Panicum miliaceum*, *Pennisetum glaucum* and *Setaria italica*). *Asian Journal of Plant Sciences*, 5(2): 316-319.
23. Khatirnamani, J. 1996. Identification of some ecological characteristics of *Salsola* genus in Gorgan and Gonbad regions. M.Sc. of Rangeland Management, Gorgan University of Natural Resources. (In Persian)
24. Khazaei, H. 2001. Improvement of germination after seed washing of *Beta vulgaris*. *Agricultural Journal of Science and Industry*, 15(1): 115-119. (In Persian)
25. Khazanov, O., H.H. Vernik, R.S. Rakhimov & V.T. Tadzhiyev, 1989. Results of plant relation studies on rangelands of the Fergana adyrs of Uzbekistan. *Problems of Desert Development*, 2(2): pp 75.
26. Lotfi, M. 2001. Investigation the palatability of *Kochia prostrata*, *Sanguisorba minor*, *Eurotia ceratoides* & *Artemisia sieberi* in rangelands of Golestan province. 2th National Congress of Range and Range Management, Iran, Karaj. (In Persian)
27. Moshtaghiyan, M.B. 1996. Evaluation of seed germination power and salinity resistance at *Salsola* and *Eurotia* plant species. M.Sc. Thesis of Range Management, Karaj University of Natural Resources. (In Persian)
28. Mosleharai, A., G.H. Bakhshikhaniki, N. Nemati & M. Soltani, 2010. Effect of salinity stress on seed germination and three specieses *Salsola arbuscula*, *Salsola yazdiana*, *Salsola abarghuensis*. *Iranian The Quarterly Journal-Rangeland and Forest Plant Breeding and Genetic Research*, 36: 267-279. (In Persian)
29. Nezami, A., G. Nabati, M. Kafi & M. Mohseni, 2009. Evaluation of carrying to salinity (*Kochia scoparia* L.) Schrad.) at emergence and seedling stage under controlled conditions Environmental stresses. *Agricultural Science*, 1: 69-77.
30. Peymani, B. & A. Tarifi, 1972. The reclaim of worn pastures by studying the planting season, depth, method and sowing amount of pasture seeds of drought-resistant plants, Tehran, Research Institute of Forests and Rangelands. (In Persian)
31. Rangeland Technical office, 1991. Rangeland plant's code. Forest and Rangeland Organization, 79p. (In Persian)
32. Razaghi, A., R. Valizadeh & M. Trahomi, 2015. Chemical composition, degradation and gas production of halophyte plants *Aeluropus litoralis*, *Salsola rigida* & *Atriplex canescens*. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 7(1): 1-11. (In Persian)
33. Reimann, C. & S.W. Breckle, 1995. Salt tolerance and ion relations of *Salsola kali* L: differences between ssp. *Tragus* (L.) Nyman and ssp. *Ruthenica* (Iljin) Soo. *New Phytologist*, 130(1): 37-45.
34. Sabzi, M., H.R. Naseri, H. Azarnivand & M. Jafari, 2014. Effects of the salinity levels on seed germination of *Eurotia ceratoides*, *Kochia prostrata* & *Salsola rigida* in Markazi province. *Journal of Seed Researchs*, 4(1): 11-31. (In Persian)
35. Sanadgol, A. 1989. Principles for seed production and maintaining of rangeland and forage plants. Research Institute of Forests and Rangelands. Jihad press, 150p. (In Persian)
36. Shamsotidov, Z.S. 1988. Ecological evolutionary principles of selection of arid forage plants. *Problems of Desert Development*, 6: 3-11.

37. Soleiman zadeh, H., D. Habibi, M.N. Seyedi & M. Nasrollahi, 2008. Comparison of the best seed vigor test for prediction of seedling emergence and grain yield in rapeseed. Journal of New Finding in Agricultural, 3(1): 41-54. (In Persian)
38. Soleimani, M.R., M. Kafi, M. Ziaee & G. Shabahang, 2009. The effect of deficit irrigation on the yield of two indigenous mass of *Kochia* halophyte in condishion of irrigation whit salin wather. Water and Soil (Science and Agricultural Industry), (2): 307-314. (In Persian)
39. Song, J., F. Hai, Z. Yuanyuan, J. Yonghui, D. Xihua & B. Wang, 2008. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte *Suaeda salsa* in an inertial zone and on saline inland. Aquatic Botany, 88: 331-337.
40. Waller, S.S., C.M. Britton, D.K. Schmidt, J. Stubbendieck & F.A. Sneva, 1983. Germination Characteristics of Two Varieties of *Kochia Prostrata* (L.) ISchrad. Journal of Range Management, 36(2): 242-245.
41. Young, J.A., R.A. Evans, R. Stevens & R.L. Everett, 1981. Germination of *Kochia prostrata*. Seed Agronomy journal, 73(6): 957-961.
42. Zadbar, M. 2001. Reclamation of the degraded mountain landscapes in Khorasan as a part of the system of sustainable land use (Islamic Republic of Iran). Ph.D. Thesis. Moscow State Forest University, pp: 146. (In Persian)
43. Zadbar, M., D.N. Dormanov, H. Heidari Shariph-abad, M. Dorikov & H. Jalilvand, 2007. Row distance method sowing of forage *Kochia*, Eastern Saltwort and Winterfat. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10: 1571-1579. (In Persian)
44. Zakirov, P.K., V.S. Limachev & G. Shermatov, 1989. Foder resources of natural rangelands in Iraq. Problems of Desearth Development, 4: 58-63.

Investigating the production and establishment of *Salsola orientalis* and *Kochia prostrata* plant species in summer rangelands of Golestan province

S.Z. Mirdeilami^{1*}, Ezatolla Moradi² and Hamid Mostafalou³

Received: 13 July 2019, Accepted: 24 July 2020

Abstract

The vegetation maintaining and development of rangelands and desertlands is one of the main biological techniques for combat desertification and as a rangeland management solutions. The best species for rangeland rehabilitation is native plants that they are adapted in the ecosystem with high forage quality and positive effective in soil and environment stability the same as *Salsola orientalis* and *Kochia prostrata* plant species in the east of Golestan province. The aim of this study is investigating the production and establishment plant growth of *S. orientalis* and *K. prostrata*. For this purpose the seed generation percentage estimated in four treatments including without treatment, washing, frosting (with -17 centigrade degree), frosting (with 11 centigrade degree during 24 hours), and frosting (with 11 centigrade degree during 72 hours) in completely random design with 30 replications after seed collecting and testing seed power. Production and seed establishment of these plants was measured at three treatments including cultivation region (Kechik and Chaparghoimeh), cultivation method (pot, band and hill method with two sub-treatments of primary irrigation and soil cover), and cultivation season (spring and winter) in a completely randomized block design with 30 replications. The seed generation speed and seed power estimated at 3 blocks and 100 replications. Also, the seed generation compared between two treatments including wing and without wing at 30 pots (3 replications). The mean of the seed generation compared by Dauncan method at SPSS₂₃. The result showed that there is a significant difference between seed power in seed generation treatments ($p\text{-value}>0.05$). The seed generation speed and seed power in *K. prostrata* is more than the other plant. There is no significant difference between seed generation of *K. prostrata* between wing and without wing treatments and vice versa in *S. orientalis*. The best method to production and establishment of *K. prostrata* is winter season, Kechik region and band method. There is no difference between seed generating at cultivate season for *S. orientalis* ($p\text{-value}>0.05$). So that's better to cultivate *S. orientalis* in seed production stations. Also, that's suggested generation power with seed purity as a base for determination of amount of needed plant seed in a hectare.

Keywords: Generation, *Salsola orientalis*, *Kochia prostrata*, Treatment, Establishent, Generation power.

¹- Ph.D. Rangeland Sciences, Department of Range Management, Faculty of Range and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

*: Corresponding author: zohremirdeilami@gmail.com

²- Ph.D. Rangeland Ecology, Department of Range Management, Faculty of Range and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

³- Deputy of Land protection and affairs, Golestan Catchment and Natural Resource Office, Golestan Province, Gorgan, Iran.