

تأثیر پذیری صفات ساختاری و عملکردی و ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر گونه *Salsola laricina* تحت چرای حمایتی در مراتع خشکه‌رود، ساوه

امیر قربانخانی^۱، حسین ارزانی^{۲*}، علی طویلی^۳ و جواد معتمدی^۴

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتع داری، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲- نویسنده مسئول، استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، پست الکترونیک: harzani@ut.ac.ir

۳- دانشیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۴- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۹

چکیده

گونه *Salsola laricina* یکی از عناصر اصلی جوامع گیاهی مراتع استپی منطقه خشکه‌رود است که حفاظت از آن در مقابل آشفته‌گی‌ها و فراهم کردن شرایطی که بتواند توان بازآوری خود را بعد از چرا حفظ نماید، از ملزومات اساسی مدیریت مرتع در اینگونه عرصه‌هاست. از این رو، در این پژوهش تغییرپذیری صفات ساختاری و عملکردی و ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر آن، تحت چرای حمایتی آزمون شد. برای این منظور، با استقرار شبکه نمونه‌برداری در داخل و خارج قرق ۱۰ ساله خشکه‌رود، از پوشش گیاهی آماربرداری و صفات ساختاری و عملکردی گونه *Salsola laricina* مانند درصد پوشش تاجی، تراکم و مقدار تولید علوفه در عرصه اندازه‌گیری شد. سپس در هر یک از مکان‌ها و در فواصل مختلف دوره بذردهی؛ بذر پایه‌های شاداب و سالم جمع‌آوری و ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر مانند وزن هزار دانه، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، گیاهچه و در نهایت شاخص ویگور (بنیه بذر) در شرایط آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقادیر صفات ساختاری و عملکردی در داخل قرق بیشتر از خارج قرق است. در این ارتباط، درصد پوشش تاجی، تراکم و مقدار تولید گونه *Salsola laricina* به ترتیب در داخل قرق نسبت به خارج قرق ۵/۴۶ و ۳/۰۶ درصد، ۲۱۶۰۰ و ۱۷۰۰۰ پایه در هکتار و ۱۶۱/۴ و ۱۱۲/۷ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. میانگین ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذرهای جمع‌آوری شده از داخل قرق نیز بیشتر از خارج قرق بود. بگونه‌ای که بیشترین شاخص بنیه بذر به‌عنوان مجموع برآیندی ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی، در بذرهای مربوط به داخل و خارج قرق به ترتیب ۳۸۹/۸۸ و ۲۱۰/۳۷ است. افزایش مقادیر مذکور در داخل قرق نسبت به خارج قرق، بیانگر تأثیر چرای حمایتی بر بهبود صفات ساختاری و عملکردی و ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر گونه‌های مرتعی در اکوسیستم‌های آسیب‌پذیر مناطق خشک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی بذر، صفات ساختاری، صفات عملکردی، مدیریت مرتع، مراتع مناطق خشک.

مقدمه

متوسط است که در فصل پائیز و اوایل زمستان، پس از پایان رشد رویشی و به‌ویژه هنگام بذردهی، بوسیله دام چرا می‌شود. بررسی منابع، بیانگر آن است که صفات ساختاری و عملکردی پوشش گیاهی تحت تأثیر آشفته‌گی‌های محیطی و مدیریتی

Salsola laricina یا شوران از جمله گونه‌های خشکی‌پسند و هالوفیت است که انتشار گسترده‌ای در مناطق مرکزی ایران دارد. این گونه، نسبتاً مقاوم به چرا و دارای خوشخوراکی

بر احیاء خاک، غنا و تنوع گیاهی سه مرتع قرق شده (نرون، کوته و نارون) مراتع تفتان بررسی و گزارش شد که قرق موجب افزایش پوشش، تولید و تراکم گیاهان کلاس II و III گردید. بیشترین و کمترین تولید و پوشش گیاهی، به ترتیب مربوط به قرق نرون و شاهد نرون بود. بیشترین و کمترین غنا و تنوع گونه‌ای، در قرق نارون و کوته مشاهده شد و بیان گردید که به طور کلی قرق اثر مثبت بر روی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی مراتع تفتان داشته است (Ebrahimi *et al.*, 2015). نتایج ارزیابی تنوع بانک بذر خاک برای احیای پوشش گیاهی در مراحل مختلف توالی مراتع نیمه‌استپی چهارمحل و بختیاری، نشان داد که تراکم و تعداد بذرهای بانک بذر در مراحل مختلف توالی دارای اختلاف معنی‌داری است. همچنین گزارش شد که داده‌های پوشش گیاهی سطح زمین برای هر یک از مراحل توالی، منجر به شکل‌گیری گروه‌هایی با قابلیت تفکیک بالا نسبت به داده‌های بانک بذر خاک شد و ترکیب پوشش گیاهی بانک بذر خاک به دلیل اینکه عمدتاً از گونه‌های مراحل اولیه توالی هستند، کیفیت رویشگاه را با دقت قابل قبولی ارائه نمی‌دهند (Aghababaei *et al.*, 2017). در راستای پژوهش‌های ذکر شده، گزارش شد که یکی از عواملی که می‌تواند تأثیر معنی‌داری روی خصوصیات بانک بذر خاک داشته باشد، چرای دام است. چرای دام، تراکم و غنای گونه‌ای را در ترکیب گیاهی تغییر داده و سبب تغییراتی در فراوانی، تراکم، غنا و جوانه‌زنی بذرهای موجود در بانک بذر خاک می‌شود (Kinloch & Friedel, 2005). در این ارتباط، با بررسی تأثیر چرای دام بر تراکم، تنوع و غنای بانک بذر خاک مراتع کوهستانی در علفزارهای البرز شمالی، گزارش شد که قرق طی یک دهه تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات بانک بذر خاک داشته و تراکم، تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در منطقه قرق به طور معنی‌داری بیشتر از منطقه چرا شده بود. همچنین، تمامی خصوصیات بانک بذر عمق سطحی خاک، به طور معنی‌داری بیشتر از عمق پائینی بود. نتایج بیانگر آن است که برای اصلاح و احیای نقاط تخریب یافته که به علت چرا اتفاق افتاده، می‌توان بر بذرهای مدفون شده در خاک تکیه کرد (Erfanzadeh *et al.*, 2012). همچنین با بررسی اثر شدت چرا

مانند تغییر اقلیم و خشکسالی و چرای دام تغییر می‌کند. در این رابطه، با بررسی تأثیر قرق بر پوشش گیاهی مراتع استپی یزد، گزارش شد که قرق بر افزایش درصد پوشش و تولید کل گیاهان عرصه تأثیر معنی‌دار داشت (Baghestani *et al.*, 2007). همچنین نتایج پژوهش در علفزارهای البرز شمالی، نشان داد که قرق طی یک دهه تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات بانک بذر خاک گذاشته است. بگونه‌ای که تراکم بذرها، تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک و تشابه آن با پوشش سطح زمین، در مناطق قرق بسیار بیشتر از مناطق چرا شده بوده است که نتایج حاصل بر اهمیت قرق در احیاء و حفاظت از مناطق تخریب‌یافته تأکید دارد (Kamali *et al.*, 2013). با بررسی تغییرات تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی سرپا و بانک بذر خاک در عرصه قرق و چرا شده در مراتع تپه‌ماهور ممسنی فارس، گزارش شد که قرق و چرای دام اثر معنی‌داری بر شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای دارد. منطقه قرق از نظر کلیه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در پوشش گیاهی سرپا و بانک بذر خاک بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده و منطقه چرا شده کمترین مقدار را دارد. همچنین تنوع و غنای پوشش گیاهی سرپا، به طور معنی‌داری بیشتر از بانک بذر خاک است. ضمن اینکه بیان شد با توجه به آسیب دیدن برخی شاخص‌های تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در اثر چرای دام، اصلاح روش‌های بهره‌برداری و مدیریت مراتع منطقه برای احیاء پوشش گیاهی توصیه می‌گردد (Gholami *et al.*, 2013). با مطالعه تأثیر قرق بر تراکم و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک و تشابه آن با پوشش سطح زمین در مراتع کوهستانی پلور، گزارش شد که تراکم و غنای گونه‌ای ترکیب بانک بذر خاک و تشابه آن با پوشش سطح زمین در منطقه قرق، به طور معنی‌داری کمتر از منطقه چرا شده بود. همچنین نتایج پژوهش‌ها نشان داد، اگرچه قرق به عنوان یک روش اصلاح مرتع نقش مهمی در حفاظت از گیاهان در برابر چرای دام ایفا می‌کند، اما برای حفاظت از ذخایر بذری خاک توصیه نمی‌شود. زیرا با کاهش تراکم و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک و تشابه آن با پوشش سطح زمین، موجب حذف برخی گیاهان در بلندمدت خواهد شد (Daneshgar *et al.*, 2013). تأثیر قرق

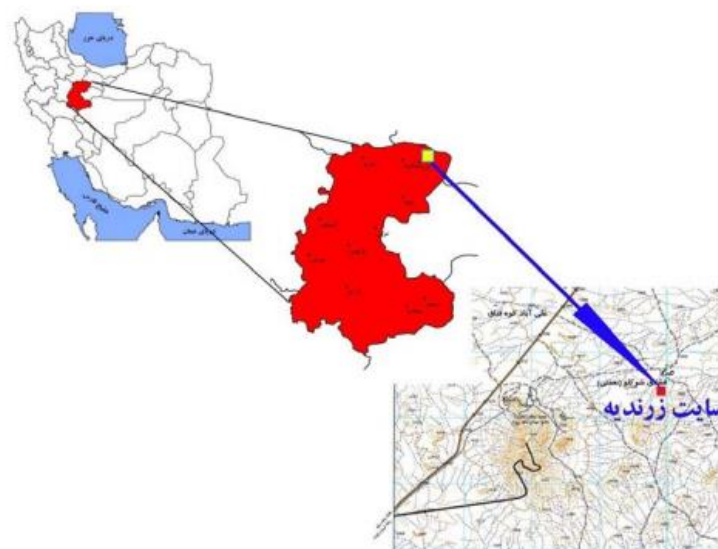
پژوهش‌های قبلی، در این پژوهش نیز تأثیرپذیری صفات ساختاری و عملکردی و ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر گونه *Salsola laricina* تحت چرای حمایتی در مراتع خشکه‌رود ساوه بررسی شد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه

برای انجام این پژوهش، مراتع نعمتی ساوه، به‌عنوان عرصه مطالعاتی در نظر گرفته شد. مراتع مذکور در ۶۰ کیلومتری شمال‌شرق ساوه واقع شده است (شکل ۱). متوسط بارندگی و دمای سالانه منطقه، به‌ترتیب ۱۹۰ میلی‌متر و ۱۸/۷۶ درجه سانتیگراد می‌باشد که بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن، دارای اقلیم خشک بیابانی سرد است. مراتع مذکور جزء مراتع قشلاقی محسوب می‌شود که فصل استفاده از آنها، از اواسط آبان‌ماه تا اواسط اردیبهشت‌ماه می‌باشد. دام غالب چراکننده در مراتع منطقه، گوسفند نژاد افشار و سنگسری و تعداد محدودی بز است. منطقه طرح به‌طورکلی نسبتاً مسطح بوده و شیب منطقه از طرف غرب به شرق می‌باشد.

بر تراکم و تنوع بانک بذر خاک در منطقه قوشه سمنان، نتایج نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار شدت چرا و همچنین عمق خاک بر تراکم بذر است. چرای متوسط و سنگین، تأثیر معنی‌داری بر تراکم بانک بذر خاک در واحد سطح نسبت به مکان چرا نشده داشتند. بیشترین کاهش تراکم بذر، بر اثر افزایش عمق در مکان قرق و به‌میزان ۴۳/۵ درصد محاسبه شد. این مقدار کاهش، برای مکان‌هایی با شدت چرای متوسط و سنگین، به‌ترتیب ۲۴/۴ و ۲۱/۹ درصد برآورد شد. همچنین چرای دام با شدت متوسط، تغییر معنی‌داری در تنوع بانک بذر خاک نسبت به منطقه قرق در لایه‌های مختلف ایجاد نکرد، اما شدت چراسبب شده که تنوع بانک بذر خاک در عمق اول (۳۹/۵ درصد) و عمق دوم (۵۱ درصد) به‌طور معنی‌داری کاهش یابد (Niko *et al.*, ۲۰۱۵). ضمن اینکه با بررسی اثر قرق و چرای دام بر ذخایر گونه‌ای بانک بذر خاک در مراتع بیلاقی چهارباغ گلستان، نتایج آنالیز چندمتغیره برای ارزیابی اثر عمق خاک بر تراکم بذر جمعیت گونه‌ها در بانک بذر خاک، نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو عمق وجود ندارد. به‌عبارت‌دیگر، عمق بر بانک بذر خاک کل گونه‌ها در کل منطقه اثر معنی‌دار نداشته است (Salarian *et al.*, 2013). از این رو و با استناد به



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعاتی

Figure 1. Location of the study area

Alcea sp., *Cousinia belangeri*, *Iris songarica*,
Geranium tuberosum, *Teucrium polium*, *Ajuga sp.*,
Hordeum sp., *Poa sinaica*, *Allium scabriscapum*,
Rosa, *Stipagrostis plumosa*, *Stipa hohenackeriana*,
Eremopyrum, *Bromus tectorum*, *persica*,
Gypsophila, *Erodium oxyrhynchum*, *bonaepartis*,
Crepis, *Ziziphora tenuir*, *Consolida sp.*, *pilosa*,
Eremopoa persica, *Senecio vulgaris*, *kotschyana*,
Boissiera, *Cousinia cylindracea*, *Alyssum sp.*,
Aegilops triunalis, *Callipeltis cucularis*, *squarrosa*
و *Muscari tenuiflorum* به‌عنوان گونه‌های همراه در
ترکیب مراتع مورد بررسی پراکنش دارند (Zarekia et al.,
2016).



در این منطقه، یک قطعه قرق یک هکتاری با سابقه ۱۰
ساله وجود دارد که از سال ۱۳۸۶ قرق شده است (شکل ۲).
تیپ گیاهی آن بر مبنای نمود ظاهری، *Artemisia sieberi*
– *Salsola laricina* است که گونه‌های مذکور از عناصر
اصلی رویشگاه‌های منطقه هستند. ضمن اینکه گونه‌های
Acanthophyllum, *Acantholimon scorpioides*,
Astragalus glandulosum, *Amygdalus scoparia*,
Astragalus verus, *Astragalus macropelmatus*,
Andrachne, *Astragalus supervisus*, *condolleanus*,
Ephedra, *Dendrostellera lessertii*, *fruticulosa*,
Salsola tomentosa, *Noaea mucronata*, *strobilacea*,
Phlomis, *Pteropyrum aucheri*, *Lagochilus aucheri*,
Achillea tenuifolia, *Scariola orientalis*, *persica*



شکل ۲- قرق واقع در منطقه خشکه‌رود، ساوه (مرتع نعمتی)

Figure 2. Exclosed area located in Khoshkehrood region, Saveh (Nemati rangeland)

مرحله گلدهی (اواخر مرداد تا اواخر مهر) اندازه‌گیری شد.
مشابه همین کار برای پوشش گیاهی خارج از قرق نیز انجام
گردید.

در گام بعد، در هر یک از مکان‌ها (قرق و خارج
قرق) و در فواصل مختلف دوره بذردهی، بذر پایه‌های
شاداب و سالم برای اندازه‌گیری ویژگی‌های
مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر (شامل وزن هزار دانه،
درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه،
ساقه‌چه، گیاهچه و در نهایت شاخص ویگور (بنيه بذر))
جمع‌آوری و به آزمایشگاه بانک ژن مؤسسه تحقیقات
جنگلها و مراتع کشور انتقال داده شد.

روش بررسی

– عملیات میدانی

پس از انتخاب مکان‌های مورد بررسی (قرق و خارج
قرق)، در هر یک از آنها با استقرار شبکه نمونه‌برداری، از
پوشش گیاهی آماربرداری شد. برای این منظور، در هر یک
از مکان‌ها تعداد ۳۰ پلات یک مترمربعی با فاصله ۱۰ متر از
همدیگر در امتداد ترانسکت‌های ۱۰۰ متری مستقر شد. پس
از استقرار شبکه نمونه‌برداری، از پوشش گیاهی آماربرداری
و صفات ساختاری و عملکردی گونه *Salsola laricina*
(شکل ۳ و شکل ۴) مانند درصد پوشش تاجی، تراکم و
مقدار تولید علوفه آن در فصل رشد و تقریباً مصادف با



شکل ۴- نمایی از گل گونه *Salsola laricina* (در تاریخ ۲۰۱۶/۰۹/۱۳، منطقه خشک‌رود، ساوه)

Figure 4. View of the flower of *Salsola laricina* species (on 23/06/95, Khoshkehrood region, Saveh)

(Abdul-Baki, ۱۹۷۳) محاسبه شد که در آن، $(S + R)$ میانگین طول گیاهچه (ریشه‌چه + ساقه‌چه) به میلی‌متر و Gr = درصد جوانه‌زنی است (رابطه ۳).

$$Vi = \frac{\%Gr \times (S + R)}{100} \quad \text{رابطه (۳)}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها

بعد از حصول اطمینان از توزیع نرمال داده‌ها، به مقایسه صفات ساختاری و عملکردی و ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر گونه *Salsola laricina* توسط آزمون t مستقل در محیط نرم‌افزار SPSS16 پرداخته شد. با توجه به اینکه آزمون F برای بیش از دو مکان انجام می‌شود، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون t استفاده شد. از سویی، چون مکان‌های قرق و خارج قرق نزدیک به هم هستند، تنها فرض یکنواختی واریانس در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج آزمون کمیت‌های اندازه‌گیری شده، نشان داد که درصد پوشش تاجی، تعداد پایه و مقدار تولید علوفه گونه *Salsola laricina* در هر یک از مکان‌ها، در سطح پنج درصد با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند (جدول ۱).



شکل ۳- نمای کلی از گونه *Salsola laricina* (در تاریخ ۲۰۱۶/۱۱/۰۵، منطقه خشک‌رود، ساوه)

Figure 3. Overview of *Salsola laricina* species (on 08/15/95, Khoshkehrood region, Saveh)

- عملیات آزمایشگاهی

در این پژوهش، ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذرهای جمع‌آوری شده از داخل و خارج قرق، در شرایط آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. در این ارتباط، وزن هزار دانه توسط ترازوی دیجیتال و به گرم اندازه‌گیری شد. درصد جوانه‌زنی (GP)، بر اساس دستورالعمل ایستا (ISTA, 1996)، از تقسیم تعداد نهایی بذرهای جوانه‌زده (G) بر تعداد بذر کشت شده (N)، ضرب در ۱۰۰ محاسبه شد (رابطه ۱).

$$GP\% = \frac{\sum G}{N} \times 100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

سرعت جوانه‌زنی بذرها (RS)، با استفاده از روش ماگوئر (Maguire, 1962) محاسبه شد که در آن، Si تعداد بذرهای جوانه زده در هر روز و Di تعداد روزهای پس از کاشت است (رابطه ۲).

$$RS = \sum_{i=1}^n \frac{Si}{Di} \quad \text{رابطه (۲)}$$

پس از پایان دوره رشد و رشد کافی گیاهچه‌ها، با دست داشتن درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه‌ها، شاخص بنیه (قدرت) بذر (Vi) با استفاده از روش پیشنهادی

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های درصد پوشش تاجی، تراکم و مقدار تولید علوفه گونه *Salsola laricina* در داخل و خارج قرق

Table 1. Comparison of averages of canopy cover percentage, density and forage production amount of *Salsola laricina* species inside and outside the enclosure

نام متغیر Variable name	میانگین و اشتباه از معیار Mean±SE		مقایسه میانگین‌ها (آزمون t) Comparison of means (t test)		
	داخل قرق Inside the enclosure	خارج قرق Out of enclosure	t	درجه آزادی Df	Sig (2-tailed)
پوشش تاجی (درصد) Crown cover (percentage)	5.46±0.41a	3.06±0.26b	4.893	58	0.000
تراکم (تعداد پایه در مترمربع) Density (number of bases per square meter)	2.16±0.15a	1.70±0.11b	2.416	58	0.019
تولید (گرم در مترمربع) Forage Production (grams per square meter)	16.14±1.2a	11.27±0.95b	3.140	58	0.003

حروف a و b در هر ردیف، بیانگر تفاوت معنی‌دار بین میانگین داخل و خارج قرق در سطح احتمال ۹۵ درصد است.
The letters a and b in each row indicate a significant difference between the average inside and outside the enclosure at the 95% probability level.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های ویژگی‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذر گونه *Salsola laricina* در شرایط آزمایشگاهی

Table 2. Comparison of means of morphological characteristics and seed germination of *Salsola laricina* in vitro

متغیر Variable	میانگین و اشتباه معیار Mean±SE		مقایسه میانگین‌ها (آزمون t) Comparison of means (t test)		
	داخل قرق Inside the enclosure	خارج قرق Out of enclosure	T	درجه آزادی Df	Sig (2-tailed)
وزن هزار دانه (گرم) Weight of 1000 seeds (grams)	5.30±0.04a	5.10±0.04b	3.464	6	0.013
درصد جوانه‌زنی Germination percentage	113.75±2.4a	87.50±3.2b	6.533	6	0.001
سرعت جوانه‌زنی Germination speed	9.55±0.30a	7.21±0.53b	3.748	6	0.010
طول ریشه‌چه (میلی‌متر) Root length (mm)	17.75±0.83a	12.87±0.69b	4.486	78	0.000
طول ساقه‌چه (میلی‌متر) Stem length (mm)	16.50±0.67a	11.12±0.63b	5.812	78	0.000
طول گیاهچه (میلی‌متر) Seedling length (mm)	34.25±2.10a	21.00±0.10b	7.171	78	0.000
شاخص ویگور (بنیه بذر) Vigor index (seed vigor)	389.88±14.33a	210.37±12.36b	9.485	6	0.000

حروف a و b در هر ردیف، بیانگر تفاوت معنی‌دار بین میانگین داخل و خارج قرق در سطح احتمال ۹۵ درصد است.
The letters a and b in each row indicate a significant difference between the average inside and outside the enclosure at the 95% probability level.

خواهند بود. در این ارتباط، گزارش شد که با افزایش مدت قرق، بر تعداد گونه‌ها یا گروه گونه‌های کلیدی و کاربردی که هر یک مسئول ایجاد تفاوتی در عرصه قرق هستند، افزوده شده و از این طریق بر میزان پایداری اکوسیستم افزوده می‌شود. همچنین بیان شد که حذف یا اضافه شدن گونه‌ها، می‌تواند تغییرات عمده‌ای در ساختار و پویایی جامعه ایجاد کند و اگر هدف حفظ اکوسیستم و عناصر گونه‌ای آن باشد، بهترین راه حفاظت خاص از تک‌تک گونه‌هاست (Mc Cann, 2000). شاخص جوانه‌زنی، از پارامترهای مهم در تعیین جوانه‌زنی بذری است که رابطه مستقیمی با کیفیت و قدرت زیست بذرها دارد. به عبارتی، هر چه کیفیت بذرها مناسب‌تر باشد، درصد جوانه‌زنی و تعداد بذرها، جوانه زده بیشتر و در نتیجه شاخص جوانه‌زنی بالاتر خواهد بود. سرعت جوانه‌زنی نیز یکی از شاخص‌های مهم در تعیین کیفیت بذری است. البته، هرچه ارقام بذری بتواند در مدت زمان کمتری، درصد جوانه‌زنی بیشتری داشته باشد، از سرعت جوانه‌زنی بالاتری برخوردار است. سرعت جوانه‌زنی در بذرهایی با قدرت بالاتر بیشتر از بذرهایی با قدرت پائین است. بذرهایی با قدرت بذری بالا، می‌توانند کارکرد بهتری در درصد و سرعت جوانه‌زنی تحت تأثیر تنش‌های محیطی داشته و در نتیجه درصد سبز شدن و عملکرد بالاتری داشته باشند (Mohssen Nasab et al., 2010). نتایج نشان داد که شادابی گونه *Salsola laricina* که از گونه‌های خوشخوراک مراتع مورد پژوهش است، تحت تأثیر قرق و عدم چرای دام کاهش یافته است که ادامه قرق، ممکن است بر تولید این گونه نیز اثر منفی داشته باشد. زیرا تحریک چرای می‌تواند یکی از عوامل سرسبزی این گونه باشد. این در حالی است که رنگ بوته‌های این گونه در داخل قرق، به رنگ زرد متمایل به خاکستری دیده می‌شود ولی بوته‌های خارج از قرق، شاداب‌تر و به رنگ سبز تیره هستند. در این راستا، گزارش شده گیاهانی که قبلاً مورد چرای دام قرار گرفته‌اند، به علت ایجاد ساقه و برگ‌های جدید که شاداب‌تر هستند، در صورت مساعد بودن شرایط آب و هوایی، بیشتر توجه دام را جلب می‌نمایند و بعکس در

نتایج بدست‌آمده از ویژگی‌های بذری در شرایط آزمایشگاهی (جدول ۲)، نشان داد که بین میانگین مقادیر وزن هزاردانه، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه و شاخص بنیه بذرها جمع‌آوری شده از داخل و خارج قرق اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

بحث

اعمال قرق به‌عنوان روشی برای مدیریت مراتع و حفاظت گونه‌های مرتعی از بهره‌برداری بی‌رویه توسط دام است. اثرهای مثبت قرق بر تیپ‌های گیاهی و ذخیره بذری خاک، شایسته توجه بوده و از سوی دیگر، معیار تعیین‌کننده شدت خسارت چرای بی‌رویه در مراتع می‌باشد (Asadian & Akbarzadeh, 2009). نتایج پژوهش، نشان داد که قرق باعث بهبود صفات ساختاری و عملکردی گونه *Salsola laricina* شده است. گزارش‌های قبلی نیز بر این موضوع تأکید دارد که اجرای قرق در مرتع استپی مورد مطالعه به مدت ۱۰ سال، توانسته است تفاوت معنی‌داری را در درصد پوشش تاجی و تولید گونه‌های گیاهی ایجاد کند (Zarekia et al., 2016). نتایج مذکور، بیانگر آن است که مدیریت چرای دام در اراضی خشک استپی لازم بوده و تأثیر مثبتی بر ساختار و ترکیب پوشش گیاهی دارد (Zhao et al., 2011; Jeddi & Chaieb, 2010). در این راستا، با بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد طی سال‌های ۷۷-۱۳۶۵، گزارش شد که مهمترین تأثیر قرق، افزایش تولید و تراکم گونه‌های *Stipa barbata* و *Salsola rigida* بوده ولی تفاوت معنی‌داری در پوشش گیاهی داخل و خارج قرق گزارش نشد (Arzani et al., 1999). نتایج نشان داد که در شرایط قرق، شاخص‌های مورفولوژیکی و جوانه‌زنی بذری گونه *Salsola laricina* بهبود یافته است. دلیل این موضوع را می‌توان در بالا بودن درصد برگ در پایه‌های چرا نشده نسبت به چرا شده و انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به بذری و در نتیجه افزایش مواد ذخیره بذری جستجو کرد، به طوری که در نتیجه بذرها از قوه نامیه بالاتر و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بلندتری برخوردار

2007. Effects of 2-decade livestock exclusion on vegetation changes in steppic rangelands of Yazd province. *Journal of Range and Desert Research*, 13(4): 337-346 (In Persian).
- Daneshgar, M., Erfanzadeh, R. and Ghelichnia, H., 2013. Study on the effect of enclosure on soil seed bank density, richness and similarity with aboveground in sub-alpine rangeland of Plour. *Journal of Forests and Rangelands Protection Research*, 11(2): 69-78 (In Persian).
- Ebrahimi, M., Khosravi, H. and Rigi, M., 2015. Effect of enclosure on soil restoration, plant richness and diversity of Taftan rangelands. *Journal of Renewable Natural Resources Research*, 6(4): 49-64 (In Persian).
- Erfanzadeh, R., Hosseini Kahnuj, S.H. and Dianati Tilaki, G.A., 2012. Comparison of soil seed bank characteristics between grazed and ungrazed areas in two different depths. *Journal of Arid Biome*, 1(4):35-47.
- Gholami, P., Ghorbani, J. and Shokri, M., 2013. Species diversity changes of standing vegetation and soil seed bank in enclosure and grazing area (Case study: Mahoor Mamasani Rangelands, Fars Province). *Journal of Range and Desert Research*, 20(4): 745-755 (In Persian).
- ISTA [International Seed Testing Association], 1996. International Rules for Seed Testing. *Seed sciens and Technology*, 21 (Suppl.): 288.
- Jeddi, K. and Chaieb, M., 2010. Changes in soil properties and vegetation following livestock grazing exclusion in degraded arid environments of South Tunisia. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 205(3):184-189.
- Kamali, P., Erfanzadeh, R. and Ghelich Nia, H., 2013. Effect of grazing on density, diversity, and richness of the seed bank of mountain rangelands (Case study: Basin Waz). *Journal of Range & Watershed*, 66(4): 583-593 (In Persian).
- Kinloch, J.E. and Friedel, M.H., 2005. Soil seed reserves in arid grazing lands of central Australia. Part1: seed bank and vegetation dynamics. *Journal of Arid Environments*, 60: 133-161.
- Maguire, J.D., 1962. Seed of germination- aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. *Journal of Crop Science*, 2: 176-177.
- Mc Cann, K.S., 2000. The diversity-stability debate, *Nature*, 405: 228-233.
- Moghaddam, M.R., 1998. *Range and Range Management*. Tehran University Press, 470 p (In Persian).
- مورد گیاهانی که قبلاً مورد چرا قرار نگرفته‌اند، رغبت چندانی نشان نخواهند داد (Moghaddam, 1998). همچنین عقیده بر این است که در اثر قرق طولانی مدت بوته‌ها خشبی می‌شوند. در حالی که چرای متعادل، بر رشد فزاینده آنها تأثیر می‌گذارد (Baghestani *et al.*, 2007). آنچه مسلم است، تحریک چرای مناسب و دادن فرصت به گیاهان برای بذردهی و بعد زادآوری، با اعمال سیستم‌های چرای مناسب که هر قطعه‌ای از مرتع حداقل چند سال یکبار موفق به بذردهی و زادآوری شود، ضروریست. نتیجه آنکه مراتع را می‌توان به طور مؤثر، با هزینه کم، از طریق توزیع بهتر دام و رعایت سیستم‌های چرای احیاء کرد. با توجه به وضعیت مراتع مورد پژوهش که دارای وضعیت خوب هستند، اجرای روش مرتع‌داری تعادلی و استفاده از سیستم چرای تناوبی، می‌تواند باعث افزایش گیاهان خوشخوراک منطقه، به‌ویژه گونه *Salsola laricina* در ترکیب گیاهی شود. در این سیستم چرای، با استفاده از دوره تناوب کوتاه‌مدت چرا و دوره‌های استراحت که به قطعات داده می‌شود، موجبات رویش بهتر و تولیدمثل گونه‌های خوشخوراک فراهم می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- Abdul- Baki, A.A. and Anderson, J. D., 1973. Vigour determination in soybean by multiple criteria. *Journal of Crop Science*, 13: 630-633.
- Aghababaei, M., Asadi, E., Tahmasbi, P. and Shirmardi, H.A., 2017. Evaluation of diversity of soil seed bank for restoration of vegetation in succession patterns in semi steppe rangelands of Chahar Mahal and Bakhtiari province. *Journal of Seed Science and Research*, 4(1): 101-111 (In Persian).
- Arzani, H., Fatahi, M. and Ekhtesasi, M.R., 1999. Investigation of quantitative and qualitative trend of vegetation changes in Haskouh rangelands of Yazd during the last decade. *Journal of Pashohesh & Sazandeghi*, 3(4): 31-35 (In Persian).
- Asadian, G.M. and Akbarzadeh, M.R., 2009. The effects of the enclosure on the improvement of the rangelands in Hamedan province. *Journal of Range and Desert Research*, 16 (3): 343-352 (In Persian).
- Baghestani Maybodi, N., Zare, M.T. and abdollahi, J.,

- province. *Journal of Range and Desert Research*, 20(1): 55-66 (In Persian).
- Zarekia, S., Arzani, H., Jafari, M. and Zare. N., 2016. Effect of grazing utilization on vegetation and soil properties in steppe rangelands (Case study: Saveh steppe rangelands). *Journal of Range and Desert Research*, 22(4): 745-756 (In Persian).
 - Zhao, L., Su, J., Wu, G. and Gillet, F., 2011. Long-term effects of grazing exclusion on aboveground and belowground plant species diversity in a steppe of the Loess Plateau, China. *Plant Ecology and Evolution*, 144 (3): 313-320.
 - Mohssen Nasab, F., Sharafi Zadeh, M. and Siadat, A., 2010. The effect of accelerated aging on germination and seedling growth of wheat cultivars under laboratory conditions. *Crop Physiology Journal*, 7(2): 59-71.
 - Niko, S.H., Gholinejad, B. and Joneidi, H., 2015. Effect of grazing intensity on the density and diversity of soil seed bank (Case study: Ghoshah region, Semnan provinve). *Journal of Desert Ecosystem Engineering*, 4(9):23-34 (In Persian).
 - Salarian, F., Ghorbani, J. and Safaeian, N.A., 2013. Vegetation changes under exclosure and livestock grazing in Chahar Bagh rangelands in Golestan

Affectability of structural and functional traits, morphological characteristics, and seed germination of *Salsola laricina* under supportive grazing in rangelands of Khoshkeh Roud, Saveh

A. Ghorbankhani¹, H. Arzani^{2*}, A. Tavili³ and J. Motamedi⁴

1- M.Sc. Graduated Student of Range Management, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2*- Corresponding author, Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email:harzani@ut.ac.ir

3- Associate Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4- Associate Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 03/06/2019

Accepted: 05/19/2019

Abstract

Salsola laricina is one of the main elements of vegetation communities in the steppe rangelands of the dryland region. Conservation of this species from disturbances and providing conditions that can preserve its ability to rehabilitate after grazing is one of the basic requirements of rangeland management in such fields. Therefore, in the present study, the variability of structural and functional traits and morphological characteristics, and seed germination were tested under supportive grazing. For this purpose, by establishing a sampling system inside and outside of the 10-year-old Khoshkerood enclosure, structural and functional traits of *Salsola laricina*, such as canopy cover, density, and forage production in the field were measured. Then, in each of the places and at different intervals of seeding, the seeds of healthy rootstocks, morphological characteristics, and seed germination were measured in laboratory conditions. The results showed that the values of structural and functional traits were higher inside the enclosure than outside the enclosure. The average morphological traits and seed germination were also higher in the enclosure than outside the enclosure. The increase of these values in the enclosure relative to the outside the enclosure indicates the effect of supportive grazing on the improvement of structural and functional characteristics and the morphological and seed germination characteristics of rangeland species in vulnerable ecosystems in arid areas.

Keywords: Structural traits, functional traits, seed germination, rangeland management, arid lands.