Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹

ص ۵۵۳-۵۴۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۹
تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۷/۲۸

بررسی نقش حفاظتی گونهٔ *Astragalus brachycalyx* Fisch. (گون گزی) بر بانک بذر خاک تحت چرای دام در مراتع ییلاقی شهـــرستان بویراحمد

❖ **پرویز غلامی*؛** دکتری علوم مرتع، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

❖ **محمد فرزام[۲]؛** استاد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه فردوسی مشهد.

❖ **ناطق لشکری صنمی؛** دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

❖ **لاله آموزگار؛** دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

چکیده

بانک بذر خاک می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را جهت احیاء و اصلاح اکوسیستم‌های مرتعی فراهم آورد. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، گیاهان بوته‌ای ممکن است سبب تجمع بانک بذر در زیراشکوب شوند و بذرهای رویش یافته را در برابر چرای دام محافظت کنند. این مطالعه با هدف بررســـی اثر گونهٔ *Astragalus brachycalyx* بر ترکیب بانک بذر خاک دو منطقهٔ قرق و تحت چرای دام مراتع ییلاقی مله شوره و گورگوی شهرستان یاسوج انجام شد. بدین منظور، نمونه‌گیری بانک بذر خاک در فصل پاییز در طول ترانسکت‌های ۱۰۰ متری با استفاده از پلات‌های زوجی در سال ۱۳۹۷ انجام شد. مقدار بانک بذر خاک به روش جوانه‌زنی در گلخانهٔ دانشگاه یاسوج طی ماه‌های آبان تا اردیبهشت تعیین گردید. نتایج نشان داد که در منطقهٔ قرق، ۱۶ گونهٔ گیاهی در زیراشکوب گونهٔ *A. brachycalyx* و ۱۲ گونهٔ گیاهی در فضای باز مجاور وجود داشته و در منطقهٔ تحت چرای دام، ۲۱ گونهٔ گیاهی در زیراشکوب *A. brachycalyx* و ۱۱ گونهٔ گیاهی در فضای باز مجاور وجود داشته است. در منطقهٔ قرق فقط شاخص یکنواختی گونه‌ای در زیراشکوب و فضای باز با هم اختلاف معنی‌داری داشته، در حالی‌که در منطقهٔ تحت چرای دام همهٔ شاخص‌های تنوع و غنای بانک بذر خاک در زیراشکوب بیشتر از فضای باز است. نتایج آنالیز چندمتغیره نشان داد که بیشترین تراکم بانک بذر در زیراشکوب این گونه در منطقهٔ تحت چرای دام مشاهده شد. یافته‌ها حاکی از نقش حفاظتی گونهٔ گون بر شـاخص‌های ترکیب، تنوع و غنای گونه‌ای و برخی گروه‌های گیاهی بانک بذر خاک تحت چرای دام بوده است.

کلید واژگان: بانک بذر، تسهیل مکانیکی، چرای دام، گونهٔ پرستار، *Astragalus brachycalyx*

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۰۹۸۹۱۷۳۲۳۹۵۱۷ +

Email: Gholami.parviz@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

مراتع به دلیل فعالیت‌های انسانی، ضعف مدیریتی و چرای مفرط دام‌ها در معرض شدت‌های مختلف تخریب قرار دارند [۵۷]. از این‌رو، حفاظت از بسیاری از گونه‌های گیاهی علفی در مراتع از نگرانی‌های جدی برای اکولوژیست‌ها است [۲۹]. حضور گونه‌های بوته‌ای مرتعی در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک می‌تواند برای بهبود شرایط سخت محیطی که غالباً استقرار و موفقیت پوشش گیاهی را محدود می‌کند، استراتژی مناسبی باشد [۲۶، ۵۴]. در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک، پوشش گیاهی معمولاً به صورت لکه‌ای ظاهر می‌شوند [۳]. یکی از مهم‌ترین نتایج لکه‌ای شدن پوشش گیاهی، تشکیل به اصطلاح «منابع جزیره‌ای» در زیر تاج گیاهان بوته‌ای است [۴۷]. در این مکان‌ها خاک و شرایط میکروکلیما در مقایسه با مناطق اطراف بدون پوشش شرایط بهتری داشته [۵۶] و این تغییرات به گسترش نقش تسهیل‌گری بین گونه‌های گیاهی کمک می‌کند [۳۲]. تسهیل فرآیندی است که به واسطهٔ آن، تنوع گونه‌ای در مقیاس منطقه‌ای افزایش یافته و بسیاری از گیاهان، محدودهٔ پراکنش خود را گسترش می‌دهند [۴۴]. بنابراین، لکه‌های با پوشش بوته‌ای در جهت بهبود شرایط محلی مثل حفاظت در برابر خشکی، چرا و فرسایش بادی، به عنوان منابع عمدهٔ بذر عمل می‌کنند [۲۷، ۳۴]. توانایی بوته‌ها در به دام انداختن بذرهای انتقال یافته با حیوانات و باد که موجب شکل‌گیری و حفظ بانک بذر خاک شده، از ویژگی‌های پرستاری این گیاهان در نظر گرفته می‌شود [۱، ۳۳].

میکروکلیمای زیر تاج پوشش گیاهان پرستار نسبت به فضای باز که پرتوهای خورشید را به‌طورکامل دریافت می‌کنند، شرایط رطوبتی و دمایی متفاوتی را ایجاد کرده و با به‌وجود آوردن سایه، دمای خاک و هوا را تعدیل و از طریق تجمع بقایای گیاهی، باعث افزایش مواد غذایی در خاک زیراشکوب خود می‌شوند [۱۸، ۴۹]. از طرفی گیاهان پرستار تأثیر به سزایی در توزیع رطوبت عمق‌های مختلف خاک داشته [۱۰، ۱۱] و گیاهان روییده در زیر تاج پوشش آن‌ها از حفاظت مکانیکی بیشتری در برابر چرا نسبت به گیاهان موجود در فضای باز اطراف برخوردارند [۱۲، ۴۹].

در تأثیر بوته‌های بالغ بر گونه‌های علفی زیراشکوب آن‌ها سه احتمال وجود دارد. در ابتدا، بوته‌ها می‌توانند به عنوان یک مانع فیزیکی حرکت باد را در مجاورت تاج خود تحت تأثیر قرار داده [۵۲] و در نتیجه الگوی مکانی تجمع بذر را با توزیع مجدد بذرهای پراکنده با باد تغییر دهند [۷]. دومین مورد اینکه بوته‌ها می‌توانند هم به عنوان گیاه پرستار و هم به عنوان رقیب بالقوه عمل کرده و نقش زیادی در ظهور گیاهچه و استقرار گونه‌های علفی در زیر و اطراف تاج بوته داشته باشند [۵، ۳۶]. همچنین تغییرات در تراکم بانک بذر ناشی از بوته ممکن است به واسطهٔ ظهور و استقرار پایه‌های وابسته به تراکم، اثر غیرمستقیم بر پویایی جمعیت گونه‌های علفی داشته باشد [۳۷]. مطالعهٔ بانک بذر به عنوان عاملی مهم در مقاومت و برگشت‌پذیری اکوسیستم [۱۱، ۵۵] و بررسی ناهمگنی مکانی دسترسی بذر به عنوان عامل اصلی تعیین‌کنندهٔ الگوی مکانی جوامع گیاهی، اهمیت به‌سزایی دارد [۲، ۳۸]. بسیاری از عوامل زنده و غیرزنده مثل به تله افتادن بذرهای پراکنده شده با باد توسط گیاهان چوبی [۸] و پراکنش لکه‌ای جوامع گیاهی در داخل چشم‌اندازهای ناهمگن [۴۳] ممکن است موجب ناهمگنی مکانی دسترسی بذر در اکوسیستم‌های طبیعی شوند. از این رو، نقش اکولوژیکی گونه‌های بوته‌ای و چوبی به عنوان منبع تغییر پذیری مکانی در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک، طی دهه‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است [۱۴، ۴۸]. با این وجود، نقش اکولوژیکی این گونه‌ها به عنوان منبع تجمع بذر و ظهور گیاهچه‌های گیاهان علفی زیراشکوب آن‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۳۰]. برخی مطالعات حاکی از بانک بذر غنی‌تر زیر بوته‌های پرستار نسبت به فضای باز است [۵۸]. درحالی که مطالعات دیگری هیچ اثر قابل توجهی از تاج پوشش بوته‌ها را بر بانک بذر نشان نداد [۳۴].

www.SID.ir

Archive of SID

در تحقیقی به بررسی نقش گیاهان بوته‌ای بر بانک بذر خاک در بوته‌زارهای مناطق کوهستانی البرز پرداختند که نتایج مطالعهٔ آن‌ها نشان داد که تراکم بانک بذر خاک در زیر بوته‌ها بطور معنی‌داری بیشتر از فواصل بین بوته‌هاست. همچنین تشابه بین پوشش گیاهی و بانک بذر خاک زیر بوته‌ها کمتر از فواصل بین بوته‌هاست[۱۶]. در تحقیقی دیگر به بررسی نقش پرستاری گونهٔ *Artemisia halodendron* روی تجمع بذر و ظهور گیاهچهٔ گونهٔ یکسالهٔ *Agriophyllum squarrosum* در زیستگاه شنی بخش شرقی مغولستان نشان دادند که الگوهای مکانی تجمع بذر به شدت با حضور گونهٔ *Artemisia halodendron* تغییر می‌کند و این گونه عاملی تعیین‌کننده در پویایی جمعیت گونه‌های علفی زیراشکوب است[۲۸]. نتایج [۴۵] نیز در بررسی تأثیر تاج پوشش گونهٔ *Retama sphaerocarpa* بر تنوع و ترکیب گیاهان زیراشکوب و ارتباط آن با بانک بذر خاک در منطقهٔ نیمه خشک استان آلمریا در بخش جنوبی اسپانیا نشان داد که تراکم بانک بذر با افزایش تاج گیاه زیاد شده بود. تاج گیاه در ظهور گونه‌های زیرا شکوب نقش مهمی دا شته و عامل مهم طبقه‌بندی گونه‌های حاضر در زیراشکوب بود.

با توجه به موارد مذکور، در حفظ تولید و تراکم گونه‌های گیاه، بانک بذر زیراشکوب یک مکانیسم مؤثر بوده و در تصمیمات مدیریت چرا باید مدنظر قرار گیرد. درک اثر تغییرات محیطی چرای دام بر بانک بذر خاک برای حفاظت مدیریت چرا و اهداف احیاء اهمیت زیادی دارد. مطالعات نشان می‌دهد که چرای دام می‌تواند روی تراکم، تنوع، زنده‌مانی و تشابه بانک بذر خاک تأثیر بگذارد [۱۵]. جنس گون (Astragalus) متعلق به خانوادهٔ بقولات با بیش از ۳۰۰۰ گونهٔ علفی و درختچه‌ای کوچک، به‌طور گسترده‌ای در مناطق کوهستانی سراسر دنیا و به‌خصوص آسیا پراکنش دارد. ایران به تنهایی غنی‌ترین مرکز زیستگاه‌های گون با بیش از ۸۵۰ گونه بوده که ۵۲۷ گونهٔ آن بومی ایران هستند [۴۶]. درختچهٔ گون گزی (*A. brachycalyx*) در سطح وسیعی از مراتع استان کهگیلویه و بویراحمد به عنوان گونهٔ اصلی و غالب رویش دارد و نقش بسیار مهمی در حفاظت خاک و تغذیه دام‌های اهلی و وحشی منطقه ایفا می‌کند. از آنجا که تاکنون مطالعه‌ای در مورد نقش پرستاری گونهٔ گون گزی بر بانک بذر خاک زیرا شکوب آن‌ها صورت نگرفته ا ست، بنابراین این مطالعه به بررسی تغییرات ترکیب، غنا، تنوع و گروه‌های گیاهی گونه‌های ذخیره شده در بانک بذر خاک زیراشکوب گونهٔ فوق، در دو منطقهٔ قرق و تحت چرای دام در مراتع نیمه استپی زاگرس پرداخته است، تا مدیران اجرایی بتوانند از پتانسیل این گونه جهت احیای مراتع منطقه استفاده نمایند.

۲. روش‌شناسی

۱.۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

این تحقیق در مراتع ییلاقی منطقهٔ مله‌شوره و گورگوی واقع در شهرستان بویراحمد استان کهگیلویه و بویراحمد (طول شرقی ″۰۲ ′۴۰ °۵۱ تا ″۱۴ ′۷ °۵۲ و عرض شمالی ″۴۵ ′۲۰ °۳۰ تا ″۲۰ ′۳۰ °۳۳) انجام پذیرفت. متوسط ارتفاع منطقه ۲۵۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد و براساس آمار بلند مدت ۳۰ ساله متوسط بارندگی سالیانهٔ منطقه ۵۱۰ میلی‌متر است. میانگین درجه حرارت سالانهٔ این منطقه ۱۷/۷ درجهٔ سانتی‌گراد و بر اساس اقلیم‌نمای آمبرژه، دارای اقلیم نیمه‌خشک است.

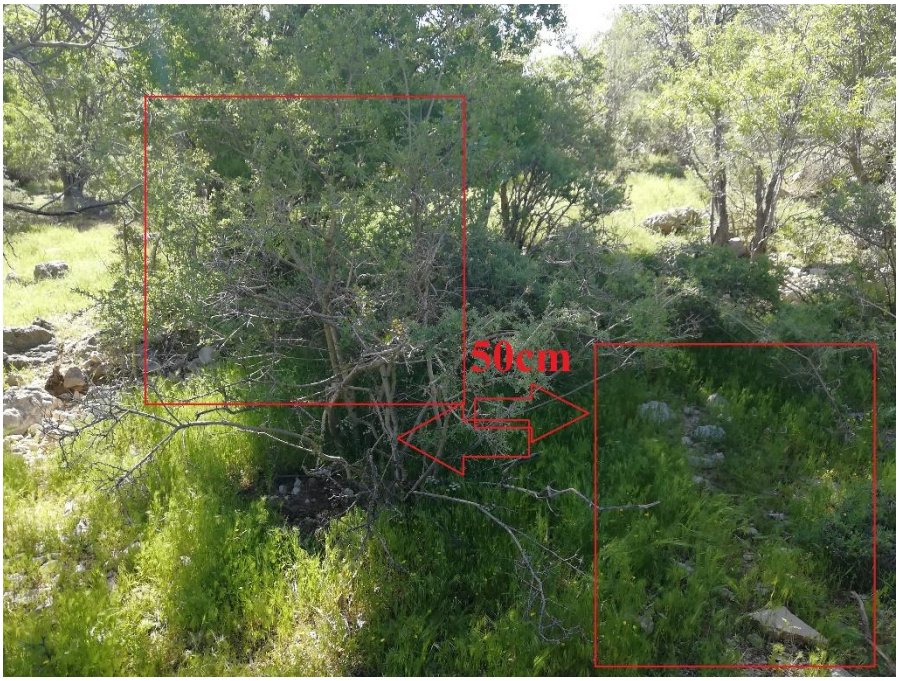
۲،۲. روش نمونه‌گیری بانک بذر خاک

نمونه‌گیری بانک بذر خاک بعد از شکسته شدن خواب بذرها و قبل از آغاز رویش بذرهای داخل خاک در آذر ماه سال ۱۳۹۷ انجام پذیرفت. به‌منظور بررسی اثرات گونهٔ *Astragalus brachycalyx* بر ویژگی‌های بانک بذر خاک در هر یک از مناطق قرق (به مدت ۵ سال) و تحت چرای دام، چهار ترانسکت ۱۰۰ متری با فاصلهٔ ۵۰ متر از یکدیگر (دو ترانسکت در جهت شیب و دو ترانسکت عمود بر جهت شیب) به صورت تصادفی- منظم مستقر گردید. در امتداد هر ترانسکت ۱۰ پایهٔ گونهٔ *A. brachycalyx* که با ترانسکت برخورد داشت، به عنوان یک واحد نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. روش نمونه‌برداری به صورت پلات‌های زوجی

www.SID.ir

Archive of SID

بوده اســـت به‌طوری‌که پلاتی به ابعاد تاج پوشـــش گونهٔ بوته‌ای *A. brachycalyx* در نظر گرفته شد و به اندازهٔ ابعاد بوته، در فضـای باز مجاور در فاصـلهٔ ۵۰ سـانتی‌متری برای نمونه‌گیری بانک بذر خاک استفاد شد (شکل ۱). در امتداد ترانسکت‌ها و در هر پلات یک مترمربعی یک نمونه خاک از دو عمق صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک با استفاده از آگر به قطر ۷ ســـانتی‌متر برداشـــت شـــد [۵۰]. ســـپس نمونه‌های هر عمق با هم مخلوط و در نهایت از هر ترانسکت ۲۰ نمونه خاک برای هر دو عمق برداشت شدند. در مجموع ۸۰ نمونه خاک (۴۰ نمونه برای هر عمق) برای هر یک از مناطق برداشـــت گردیدند. بانک بذر خاک جهت کشـــت به گلخانه دانشـــگاه یاســـوج منتقل و به روش رویش نونهال‌ها (کشـــت گلخانه‌ای) طی ماه‌های آذر تا اردیبهشـــت مورد بررسی قرار گرفتند[۴].



شکل ۱. نمای شماتیک از نحوهٔ نمونه‌برداری در پلات‌های زوجی

۳.۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها

به دلیل عدم توزیع نرمال داده‌های مربوط به تعداد بذر، تبدیل داده با اســـتفاده از فرمول ($y=\sqrt{x+0.5}$) انجام شـــد [۵۳]. میانگین تعداد بذر هر گونه در هر منطقه در واحد سطح به عنوان تراکم بانک بذر محا سبه گردید و از این طریق ترکیب گونه‌ای تعیین شـــد. به‌منظور بررســـی نقش پرستاری *A. brachycalyx* بر گروه‌های گیاهی بانک بذر خاک (تیره‌های گیاهی، طول عمر، فرم زیســـتی، فرم رویشی) ، تنوع گونه‌ای (شانون-وینر و سیمپسون) و غنای گونه‌ای (مارگالف و منهینیک) از آزمون t اســـتفاده شـــد. محا سبات آمـــاری در نرم‌افزار R صورت پذیرفت. غنا و تنوع گونه‌ای با اســـتفاده از نرم افزار PAST محاســـبه گردید. لازم به ذکر است، برای تمام داده‌های تبدیل شده، میانگین برگردانده یا حقیقی در جدول‌ها گزارش شدند. از روش‌های آنالیز چند متغیره برای ارزیابی نقش پرســـتاری گونهٔ گون بر بانک بذر خاک در دو منطقهٔ قرق و چرا شده اســـتفاده شـــد. بدین منظور ابتدا از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شـــده[۱] (DCA) برای اندازه‌گیری طول گرادیان

۱. Detrended Correspondence Analysis

www.SID.ir

استفاده شد که در همهٔ حالت‌ها چون طول گرادیان کمتر از سه به دست آمد، در نتیجه برای بررسی نقش پرستاری این گونه بر ذخیرهٔ بذری خاک از آنالیز فزونگی[1](RDA) استفاده شد. در این آنالیز برای معنی‌داری مقدار F از روش آزمون مونت‌کارلو[2] با ۹۹۹ تبدیل ا ستفاده شد. انجام این آنالیزها با استفاده از نسخهٔ ۴/۵ نرم افزار CANOCO صورت گرفت.

۳. نتایج

۱.۳. ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک

در بانک بذر خاک منطقهٔ مورد مطالعه ۲۹ گونه رویش داشتند که به ۱۹ تیرهٔ گیاهی تعلق داشتند که تیرهٔ گندمیان (Poaceae) با پنج گونه بیشترین گونه‌ها را به خود اختصاص دادند (جدول ۱). در این منطقه تعداد ۲۸۲ بذر در گلخانه جوانه زده که در منطقه قرق تعداد ۱۶ و ۱۲ بذر به ترتیب در زیراشکوب و فضای باز رویش داشتند و در منطقه تحت چرای دام نیز تعداد ۲۱ و ۱۱ بذر به ترتیب در زیر اشکوب و فضای باز ثبت شدند (جدول ۱). م یانگین تراکم بذر در منط قهٔ قرق ت عداد ۲۴/۷۳ و ۱۴/۸۲ بذر در متر مربع به ترتیب در زیراشکوب و فضای باز است و در منطقهٔ تحت چرای دام نیز تعداد ۵۶/۷۷ و ۲۲/۷۲ بذر در متر مربع به ترتیب در زیراشکوب و فضای باز ثبت شدند.

از ۱۶ گونهٔ موجود در بانک بذر خاک منطقهٔ قرق و در زیراشکوب گونهٔ گون (*A. brachycalyx*) حدود ۵۲/۰۳ درصد آن را چهار گونهٔ *Eryngium billardieri*، *Astragalus brachycalyx*، *Lithospermum arvense* و *Aegilops triuncialis* به خود اختصاص دادند و از ۱۲ گونهٔ در منطقهٔ قرق و فضای باز تاج پوشش گونهٔ گون، گونه‌های *Convolvulus arvensis*، *Plantago lanceolata* و *Filago arvensis* به ترتیب بیشترین تراکم بذری را داشتند (جدول ۱). در بانک بذر خاک منطقهٔ تحت چرای دام و در زیراشکوب گونهٔ گون گزی به ترتیب گونه‌های *Silene longipetala*، *Mentha longifolia*، *Veronica anagallis-aquatica* و *Anthemis odontostephana* بیشترین تعداد بذر را به خود اختصاص دادند و در منطقهٔ تحت چرای دام و فضای باز تاج پوشش گونهٔ گون، گونه های *Filago arvensis* و *Anagallis arvensis* نیز چنین وضعیتی داشتند (جدول ۱).

مقایسهٔ میانگین حاصل از آزمون t نشان داد که در منطقهٔ قرق هیچ یک از شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای به جز شاخص یکنواختی گونه‌ای با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). ولی مقایسهٔ میانگین حاصل از آزمون t در منطقهٔ تحت چرای دام نشان داد که همهٔ شاخص‌ها با همدیگر اختلاف معنی‌داری داشته و مقادیر این شاخص‌ها در زیراشکوب گونهٔ گون بیشتر از فضای باز بود (جدول ۲).

۲.۳. تغییرات گروه‌های گیاهی بانک بذر خاک

مقایسهٔ میانگین حاصل از آزمون t نشان داد که در منطقهٔ قرق فقط تراکم بانک بذر خاک گیاهان با طول عمر چندساله و فرم رویشی چندساله پهن‌برگ، بین زیراشکوب گونهٔ گون با فضای باز اختلاف معنی‌داری داشتند و تراکم بانک بذر خاک در زیراشکوب گونهٔ گون بیشتر از فضای باز بود و سایر گروه‌های گیاهی با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۳).

همچنین مقایسهٔ میانگین حاصل از آزمون t در منطقهٔ تحت چرای دام نشان داد که تراکم بانک بذر خاک گیاهان با طول عمر یک‌ساله و چندساله، فرم زیستی تروفیت و همی‌کریپتوفیت، فرم رویشی پهن‌برگ یکساله و چندساله با همدیگر اختلاف معنی‌داری دارند و تراکم بانک بذر خاک این گروه‌های گیاهی در زیراشکوب گونهٔ گون بیشتر از فضای باز بوده است (جدول ۳).

۱. Redundancy Analysis
۲. Mont Carlo permutation test

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک (بذر در متر مربع) در زیراشکوب و فضای باز گونهٔ گون در دو منطقهٔ قرق و تحت چرای دام

		قرق				تحت چرای دام			
		زیر اشکوب		فضای باز		زیر اشکوب		فضای باز	
نام علمی گونه	نام مخفف	۰-۵	۵-۱۰	۰-۵	۵-۱۰	۰-۵	۵-۱۰	۰-۵	۵-۱۰
Aegilops triuncialis	*Ae.tr*	–	۱۰۳/۹۴	۵۱/۹۷	–	–	–	۵۱/۹۷	–
Anagallis arvensis	*An.ar*	–	–	–	–	–	–	۱۰۳/۹۴	–
Anthemis odontostephana	*An.od*	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	–	–	–	–	–
Arenaria leptoclados	*Ar.le*	۱۰۳/۹۴	۱۰۳/۹۴	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	۱۵۵/۹۱	۲۰۷/۸۸	۱۰۳/۹۴
Astragalus adscendens	*As.ad*	–	–	–	–	۲۰۷/۸۸	–	–	–
Bromus danthoniae	*Br.da*	۱۰۳/۹۴	–	۵۱/۹۷	–	۳۶۳/۷۸	–	–	–
Bromus tomentellus	*Br.to*	–	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	–	–	–	–
Cardaria draba	*Ca.dr*	۱۰۳/۹۴	–	۵۱/۹۷	–	۱۵۵/۹۱	–	–	–
Convolvulus arvensis	*Co.ar*	۵۱/۹۷	–	–	–	۱۵۵/۹۱	۱۰۳/۹۴	۵۱/۹۷	–
Cynodon dactylon	*Cy.da*	–	–	–	۵۱/۹۷	۲۰۷/۸۸	–	–	۵۱/۹۷
Cyperus rotundus	*Cy.ro*	۵۱/۹۷	–	۵۱/۹۷	–	۳۱۱/۸۲	۱۰۳/۹۴	–	–
Erodium cicutarium	*Er.ci*	–	۲۰۷/۸۸	–	–	۲۰۷/۸۸	۱۰۳/۹۴	–	–
Eryngium billardieri	*Er.bi*	–	–	–	–	–	۵۱/۹۷	–	۵۱/۹۷
Ficaria kochii	*Fi.ko*	–	–	–	–	–	۵۱/۹۷	–	–
Filago arvensis	*Fi.ar*	–	–	–	–	–	۵۱/۹۷	–	–
Gagea gageoides	*Ga.ga*	۱۰۳/۹۴	–	۵۱/۹۷	–	۲۵۹/۸۵	–	–	–
Galium aparine	*Ga.ap*	۱۰۳/۹۴	۵۱/۹۷	–	–	۱۰۳/۹۴	–	–	–
Lithospermum arvense	*Li.ar*	–	–	–	–	۵۱/۹۷	–	–	–
Mentha longifolia	*Me.lo*	–	–	–	–	–	–	۱۵۵/۹۱	–
Plantago lanceolata	*Pl.l*	–	–	–	–	–	–	۱۰۳/۹۴	–
Poa pratensis	*Po.pr*	–	–	–	–	–	–	۱۰۳/۹۴	–
Polygonum aviculare	*Po.av*	۵۱/۹۷	–	۱۰۳/۹۴	–	۵۱/۹۷	–	–	–
Rumex crispus	*Ru.cr*	–	–	–	–	۱۰۳/۹۴	–	–	–
Salvia sclarea	*Sa.sc*	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	–	–	۲۰۷/۸۸	۵۱/۹۷	–	–
Sanguisorba minor	*Sa.mi*	–	–	–	–	–	–	–	–
Silene longipetala	*Si.lo*	۵۱/۹۷	–	۵۱/۹۷	–	۵۱/۹۷	–	۵۱/۹۷	–
Sisymbrium septulatum	*Si.se*	–	–	–	–	–	۲۵۹/۸۵	–	–
Veronica anagallis-aquatica	*Ve.an*	۵۱/۹۷	–	–	–	–	۱۰۳/۹۴	–	–
Veronica orientalis	*Ve.or*	۵۱/۹۷	۵۱/۹۷	۱۰۳/۹۴	۱۰۳/۹۴	۱۵۵/۹۱	۱۵۵/۹۱	۲۰۷/۸۸	–
تعداد گونه		۱۳	۸	۱۱	۴	۱۶	۱۱	۹	۳

www.SID.ir

جدول ۲. تغییرات تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در زیر اشکوب و فضای باز گونهٔ گون در منطقهٔ قرق و تحت چرای دام

		تعداد گونه	شاخص غنای گونه‌ای		شاخص تنوع گونه‌ای		
			مارگالف	منهینیک	شانون واینر	سیمپسون	یکنواختی
قرق	زیراشکوب	۱۰	۳/۲۱	۲/۴۶	۲/۱۴	۰/۸۶	۰/۸۹
	فضای باز	۷	۲/۹۲	۲/۴۵	۱/۷۳	۰/۷۸	۰/۹۸
	مقدار t	۱/۰۴	۰/۳۶	۰/۰۲	۰/۹۶	۰/۹۸	**-۴/۶۷**
	مقدار P	۰/۳۴	۰/۷۲	۰/۹۸	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۰۰۳
چرای دام	زیراشکوب	۱۳	۳/۳۸	۲/۲	۲/۳۷	۰/۸۹	۰/۸۵
	فضای باز	۵/۵	۱/۹۸	۱/۷۵	۱/۳	۰/۷۳	۰/۹۱
	مقدار t	**۳/۳۲**	**۳/۶۷**	**۳/۱۴**	**۲/۹۶**	**۲/۴۲**	**-۳/۷۹**
	مقدار P	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۴۹	۰/۰۰۹

جدول ۳. تغییرات گروه‌های گیاهی بانک بذر خاک در زیراشکوب و فضای باز گونهٔ گون در منطقهٔ قرق و تحت چرای دام

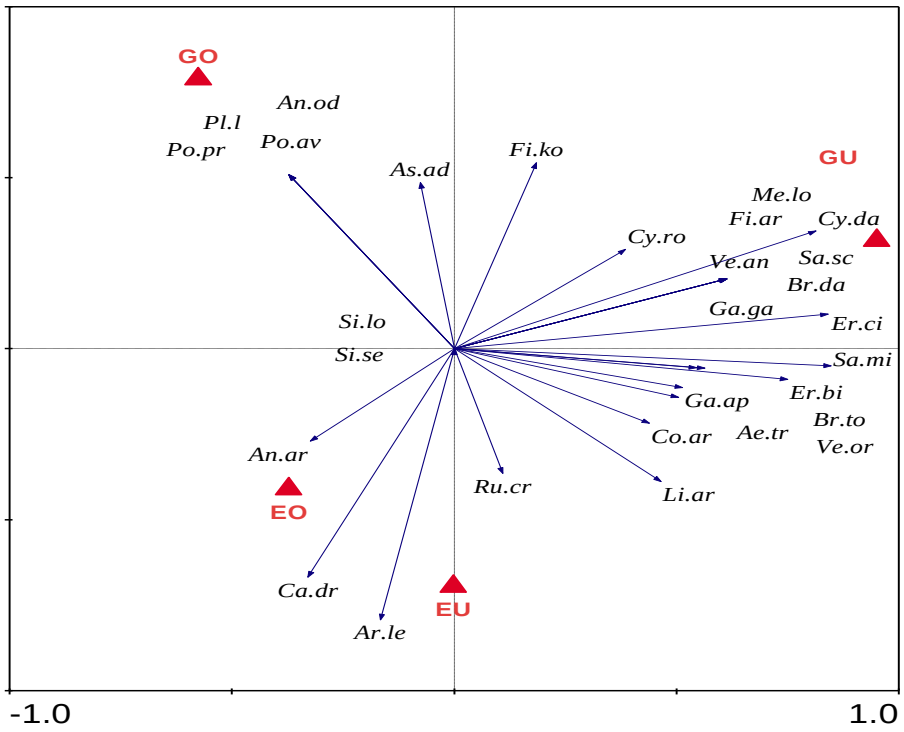
گروه‌های گیاهی		منطقهٔ قرق				تحت چرای دام			
		زیر اشکوب	فضای باز	مقدار t	مقدار P	زیر اشکوب	فضای باز	مقدار t	مقدار P
طول عمر	یک‌ساله	۳۸۹/۷۶	۱۲۸/۲۷	۱/۵۴	۰/۱۷	۹۱۸/۸۹	۱۱۱/۸	**۲/۷۹**	۰/۰۳
	چندساله	۴۱۵/۷۵	۲۰۴/۹۵	**۵/۸۹**	۰/۰۰۱	۸۸۷/۰۷	۳۴۷/۵۱	**۳/۰۳**	۰/۰۲
فرم زیستی	تروفیت	۳۴۷/۵۱	۱۱۱/۰۸	۱/۶۹	۰/۱۴	۷۷۷/۷۴	۱۱۱/۰۸	**۲/۹**	۰/۰۲
	همی‌کریپتوفیت	۳۳۷/۳۳	۱۳۹/۵۹	۲/۶۲	۰/۰۴	۶۰۷/۳۶	۶۰/۳۵	**۲/۹۶**	۰/۰۲
	کریپتوفیت	۲۲/۵	۲۲/۵	۰	۱	۳۰۳/۶۲	۱۲۸/۸۳	۳/۲۴	۰/۰۱
	کاموفیت	۱۰۳/۹۳	۵۱/۹۶	۷/۹۱	۰/۹۱	۹۸/۵۱	۱۵۲/۱۱	-۱/۲۴	۰/۲۵
فرم رویشی	پهن‌برگان علفی یکساله	۲۸۰/۸۷	۹۵/۰۵	۱/۷۹	۰/۱۲	۵۶۱/۳۱	۱۱۱/۸	**۲/۹۳**	۰/۰۲
	پهن‌برگان علفی چندساله	۲۵۸/۲۸	۱۱۹/۴۷	**۲/۹۱**	۰/۰۲	۵۵۲/۹۹	۹۸/۵۱	**۴/۵۵**	۰/۰۰۴
	گندمی یکساله	۶۰/۳۵	۲۲/۵	۰/۸۷	۰/۴۱	۱۷۶/۴۶	-	-	-
	گندمی چندساله	۶۰/۳۵	۲۲/۵	۰/۸۷	۰/۴۱	۲۷۶/۰۴	۶۰/۳۵	۱/۹۱	۰/۱
	بوته	۱۰۳/۹۳	۵۱/۹۶	۷/۹۱	۰/۹۱	۹۸/۵۱	۱۵۲/۱۱	-۱/۲۴	۰/۲۵
تیره‌های گیاهی	Asteraceae	-	-	-	-	۲۲/۵	۴۲/۰۴	-۰/۶	۰/۵۶
	Brassicaceae	۵۱/۹۶	۷۶/۳	-۱/۷۳	۰/۱۳	۲۲/۵	۲۲/۵	۰	۱
	Caryophyllaceae	۵۱/۹۶	۲۲/۵	۱/۷۳	۰/۱۳	-	-	-	-
	Convolvulaceae	۴۲/۰۴	۲۲/۵	۰/۶	۰/۵۶	۶۰/۳۵	-	-۱/۷۳	۰/۱۳
	Geraniaceae	۲۲/۵	۲۲/۵	۰	۱	۱۹۵/۶۹	-	-	-
	Leguminosae	۱۰۳/۹۳	۵۱/۶۹	۷/۹۱	۰/۹۱	۹۸/۵۱	۱۵۲/۱۱	-۱/۲۴	۰/۲۵
	Poaceae	۱۱۱/۸	۴۲/۰۴	۰/۸۲	۰/۴۴	۴۵۸/۵۸	۶۰/۳۵	۱/۹۳	۰/۱
	Polygonaceae	۲۲/۵	۴۲/۰۴	-۰/۶	۰/۵۶	۹۵/۰۵	-	-	-
	Primulaceae	۴۲/۰۴	۲۲/۵	۰/۶	۰/۵۶	-	۲۲/۵	-	-
	Rubiaceae	۴۲/۰۴	۲۲/۵	۰/۶	۰/۵۶	۹۵/۰۵	-	-	-

www.SID.ir

Archive of SID

۳،۳. ارزیابی اثر حفاظتی *A. brachycalyx* با استفاده از آنالیز چندمتغیره

اثر حفاظتی *A. brachycalyx* در منطقهٔ قرق و چرای دام بر کل گونه‌های بانک بذر خاک با استفاده از آنالیز RDA انجام شد. در این آنالیز، اثر معنی‌داری به‌واسطهٔ تسهیل *A. brachycalyx* بر ترکیب گیاهی بانک بذر خاک مشاهده شد (F= ۱۰/۴۶ و P=۰/۰۰۱). گونه‌های بانک بذر خاک در فضای دو بعدی این آنالیز تحت تأثیر عوامل قرق، چرای دام و نقش حفاظتی *A. brachycalyx* قرار گرفتند (شکل ۲). به گونه‌ای که گونه‌های موجود در زیرا شکوب و فضای باز در منطقهٔ قرق تقریباً ترکیب یکسانی دا شتند و در یک فضا در دیاگرام قرار گرفتند. اما گونه‌های موجود در فضای باز و زیراشکوب گونهٔ گون در منطقهٔ تحت چرای دام در دو فضای متفاوت و دور از هم قرار گرفتند که نشان از نقش پرستاری گونهٔ گون دارد. اکثر گونه‌های ارزشمند موجود در بانک بذر خاک نظیر *Aegilops triuncialis*، *Bromus danthoniae*، *Bromus tomentellus*، *Cynodon dactylon*، *Erodium cicutarium*، *Salvia sclarea*، *Sanguisorba minor*، *Convolvulus arvensis*، *Mentha longifolia*، *Galium aparine* و *Ficaria kochii* به همراه دیگر گونه‌ها در زیراشکوب گونهٔ گون و در منطقه تحت چرای دام قرار گرفتند که حاکی از نقش حفاظتی گونهٔ گون بود (شکل ۲).



شکل ۲. دیاگرام دوگانه گونهٔ- عوامل محیطی در آنالیز RDA. عامل محیطی به صورت مثلث‌های توپر شامل مناطق زیراشکوب گونهٔ گون در قرق (EU)، فضای باز گونهٔ گون در قرق (EO)، زیراشکوب بوتهٔ گون در تحت چرا (GU) و فضای باز گونهٔ گون در تحت چرا (GO) است. گونه‌ها با فلش مشخص شده است و نام کامل آن‌ها در جدول (۱) موجود است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

مراتع به دلیل فعالیت‌های انسانی، ضعف مدیریتی و چرای مفرط دام‌ها در معرض شدت‌های مختلف تخریب قرار دارند [۵۷]. از این‌رو، حفاظت از بسیاری از گونه‌های گیاهی علفی در مراتع از نگرانی‌های جدی برای اکولوژیست‌ها است [۲۹]. حضور گونه‌های بوته‌ای مرتعی

www.SID.ir

در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک می‌تواند برای بهبود شرایط سخت محیطی که غالباً استقرار و موفقیت پوشش گیاهی را محدود می‌کند، استراتژی مناسبی باشد [۲۶، ۵۴]. در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک، پوشش گیاهی معمولاً به صورت لکه‌ای ظاهر می‌شوند [۳]. یکی از مهمترین نتایج لکه‌ای شدن پوشش گیاهی، تشکیل به اصطلاح «منابع جزیره‌ای» در زیر تاج گیاهان بوته‌ای است [۴۷]. در این مکان‌ها خاک و شرایط میکروکلیما در مقایسه با مناطق اطراف بدون پوشش شرایط بهتری داشته [۵۶] و این تغییرات به گسترش نقش تسهیل‌گری بین گونه‌های گیاهی کمک می‌کند [۳۲]. تسهیل فرآیندی است که به واسطهٔ آن، تنوع گونه‌ای در مقیاس منطقه‌ای افزایش یافته و بسیاری از گیاهان، محدودهٔ پراکنش خود را گسترش می‌دهند [۴۴]. بنابراین، لکه‌های با پوشش بوته‌ای در جهت بهبود شرایط محلی مثل حفاظت در برابر خشکی، چرا و فرسایش بادی، به عنوان منابع عمدهٔ بذر عمل می‌کنند [۲۷، ۳۴]. توانایی بوته‌ها در به دام انداختن بذرهای انتقال یافته با حیوانات و باد که موجب شکل‌گیری و حفظ بانک بذر خاک شده، از ویژگی‌های پرستاری این گیاهان در نظر گرفته می‌شود [۱، ۳۳].

میکروکلیمای زیر تاج پوشش گیاهان پرستار نسبت به فضای باز که پرتوهای خورشید را به‌طورکامل دریافت می‌کنند، شرایط رطوبتی و دمایی متفاوتی را ایجاد کرده و با به‌وجود آوردن سایه، دمای خاک و هوا را تعدیل و از طریق تجمع بقایای گیاهی، باعث افزایش مواد غذایی در خاک زیراشکوب خود می‌شوند [۱۸، ۴۹]. از طرفی گیاهان پرستار تأثیر به سزایی در توزیع رطوبت عمق‌های مختلف خاک داشته [۱۰، ۱۳] و گیاهان روییده در زیر تاج پوشش آن‌ها از حفاظت مکانیکی بیشتری در برابر چرا نسبت به گیاهان موجود در فضای باز اطراف برخوردارند [۱۲، ۴۹].

در تأثیر بوته‌های بالغ بر گونه‌های علفی زیراشکوب آن‌ها سه احتمال وجود دارد. در ابتدا، بوته‌ها می‌توانند به عنوان یک مانع فیزیکی حرکت باد را در مجاورت تاج خود تحت تأثیر قرار داده [۵۲] و در نتیجه الگوی مکانی تجمع بذر را با توزیع مجدد بذرهای پراکنده با باد تغییر دهند [۶]. دومین مورد اینکه بوته‌ها می‌توانند هم به عنوان گیاه پرستار و هم به عنوان رقیب بالقوه عمل کرده و نقش زیادی در ظهور گیاهچه و استقرار گونه‌های علفی در زیر و اطراف تاج بوته داشته باشند [۵، ۳۶]. همچنین تغییرات در تراکم بانک بذر ناشی از بوته ممکن است به واسطهٔ ظهور و استقرار پایه‌های وابسته به تراکم، اثر غیرمستقیم بر پویایی جمعیت گونه‌های علفی داشته باشد [۳۷]. مطالعهٔ بانک بذر به عنوان عاملی مهم در مقاومت و برگشت‌پذیری اکوسیستم [۱۱، ۵۵] و بررسی ناهمگنی مکانی دسترسی بذر به عنوان عامل اصلی تعیین‌کنندهٔ الگوی مکانی جوامع گیاهی، اهمیت بسزایی دارد [۲، ۳۸]. بسیاری از عوامل زنده و غیرزنده مثل به تله افتادن بذرهای پراکنده شده با باد توسط گیاهان چوبی [۸] و پراکنش لکه‌ای جوامع گیاهی در داخل چشم‌اندازهای ناهمگن [۴۳] ممکن است موجب ناهمگنی مکانی دسترسی بذر در اکوسیستم‌های طبیعی شوند. از این رو، نقش اکولوژیکی گونه‌های بوته‌ای و چوبی به عنوان منبع تغییر پذیری مکانی در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک، طی دهه‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است [۱۴، ۴۸]. با این وجود، نقش اکولوژیکی این گونه‌ها به عنوان منبع تجمع بذر و ظهور گیاهچه‌های گیاهان علفی زیراشکوب آن‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۳۰]. برخی مطالعات حاکی از بانک بذر غنی‌تر زیر بوته‌های پرستار نسبت به فضای باز است [۶۰]. درحالی که مطالعات دیگری هیچ اثر قابل توجهی از تاج پوشش بوته‌ها را بر بانک بذر نشان نداد [۳۴]. [۲۸]، در بررسی نقش پرستاری گونهٔ *Artemisia halodendron* روی تجمع بذر و ظهور گیاهچه گونهٔ یکسالهٔ *Agriophyllum squarrosum* در زیستگاه شنی بخش شرقی مغولستان نشان دادند که الگوهای مکانی تجمع بذر به شدت با حضور گونهٔ *Artemisia halodendron* تغییر می‌کند و این گونه عاملی تعیین‌کننده در پویایی جمعیت گونه‌های علفی زیرا شکوب است. نتایج [۴۵] نیز

www.SID.ir

Archive of SID

در بررسی تأثیر تاج پوشش گونهٔ *Retama sphaerocarpa* بر تنوع و ترکیب گیاهان زیراشکوب و ارتباط آن با بانک بذر خاک در منطقهٔ نیمه خشک استان آلمریا در بخش جنوبی اسپانیا نشان داد که تراکم بانک بذر با افزایش تاج گیاه زیاد شده بود. تاج گیاه در ظهور گونه‌های زیراشکوب نقش مهمی داشته و عامل مهم طبقه‌بندی گونه‌های حاضر در زیراشکوب بود.

با توجه به موارد مذکور، در حفظ تولید و تراکم گونه‌های گیاه، بانک بذر زیراشکوب یک مکانیسم مؤثر بوده و در تصمیمات مدیریت چرا باید مدنظر قرار گیرد. درک اثر تغییرات محیطی چرای دام بر بانک بذر خاک برای حفاظت مدیریت چرا و اهداف احیاء اهمیت زیادی دارد. مطالعات نشان می‌دهد که چرای دام می‌تواند روی تراکم، تنوع، زنده‌مانی و تشابه بانک بذر خاک تأثیر بگذارد [۱۶]. جنس گون (Astragalus) متعلق به خانوادهٔ بقولات با بیش از ۳۰۰۰ گونهٔ علفی و درختچه‌ای کوچک، به‌طور گسترده‌ای در مناطق کوهستانی سراسر دنیا و به‌خصوص آسیا پراکنش دارد. ایران به تنهایی غنی‌ترین مرکز زیستگاه‌های گون با بیش از ۸۵۰ گونه بوده که ۵۲۷ گونهٔ آن بومی ایران هستند [۴۶]. درختچهٔ گون گزی (*A. brachycalyx*) در سطح وسیعی از مراتع استان کهگیلویه و بویراحمد به عنوان گونهٔ اصلی و غالب رویش دارد و نقش بسیار مهمی در حفاظت خاک و تغذیه دام‌های اهلی و وحشی منطقه ایفا می‌کند. از آنجا که تاکنون مطالعه‌ای در مورد نقش پر ستاری گونهٔ گون گزی بر بانک بذر خاک زیرا شکوب آن‌ها صورت نگرفته ا ست، بنابراین این مطالعه به بررسی تغییرات ترکیب، غنا، تنوع و گروه‌های گیاهی گونه‌های ذخیره شده در بانک بذر خاک زیراشکوب گونهٔ فوق، در دو منطقهٔ قرق و تحت چرای دام در مراتع نیمه ا ستپی زاگرس پرداخته ا ست، تا مدیران اجرایی بتوانند از پتانسیل این گونه جهت احیای مراتع منطقه استفاده نمایند.

References

[1] Aguiar, M.R. and Sala, O.E. (1994). Competition, facilitation, seed distribution and the origin of patches in a Patagonian steppe. Oikos, 70(1), 26-34.

[2] Aguiar, M.R. and Sala, O.E. (1997). Seed distribution constrains the dynamics of the Patagonian steppe. Ecology, 78(1), 93-100.

[3] Aguiar, M.R. and Sala, O.E. (1999). Patch structure, dynamics and implications for the functioning of arid ecosystems. Trends in Ecology and Evolution, 14(7), 273-277.

[4] Amozegar, L., Ghorbani, J., Shokri, M. and Zali, S.H. (2014). The comparison of species in standing vegetation and soil seed bank in six vegetation types of rangelands of Behshahr, Mazandaran province. Journal of Rangeland, 8(4): ۳۵۱-۳۶۲.

[5] Barchuk, A.H., Valiente-Banuet, A. and Diaz, M.P. (2005). Effect of shrubs and seasonal variability of rainfall on the establishment of *Aspidosperma quebracho-blanco* in two edaphically contrasting environments. Austral Ecology, 30(6), 695-705.

[6] Beck, M.J. and Vander Wall, S.B. (2010). Seed dispersal by scatter-hoarding rodents in arid environments. Journal of Ecology, 98(6), 1300-1309.

[7] Ben-Natan, G., Abramsky, Z., Kotler, B.P. and Brown, J.S. (2004). Seeds redistribution in sand dunes: a basis for coexistence of two rodent species. Oikos, 105(2), 325-335.

[8] Bullock, J.M. and Moy, I.L. (2004). Plants as seed traps: inter-specific interference with dispersal. Acta Oecologica, 25(1-2), 35-41.

[9] Callaway, R.M. (1995). Positive interactions among plants. The Botanical Review, 61(4), 306-349.

www.SID.ir

[10] Castro, J., Zamora, R., Hodar, J. A., Gomez, J. M. and Gomez-Aparicio, L. (2004). Benefits of using shrubs as nurse plant for reforestation in Mediterranean mountains: a 4-year study. Restoration Ecology, 12(3), 352-۳۵۸.

[11] Cavers, P.B. (1994). Seed banks: Memory in soil. Canadian Journal of Soil Science, 75, 11-13.

[12] Caviers, L.A., Brooker, R., Butterfield, B. and Zall Kikvidze, C. (2013). Facilitative plant interactions and climate simultaneously drive alpine plant diversity. Ecology Letters, 17(2), 193-202.

[13] Chaneton, E.J., Mazia, C.N. and Kitzberger, T. (2010). Facilitation vs. apparent competition: insect herbivory alters tree seedling recruitment under nurse shrubs in a steppe-woodland ecotone. Journal of Ecology, 98, 488-497.

[14] Charley, J.L. and West, N.E. (1975). Plant-induced soil chemical patterns in some shrub-dominated semi-desert ecosystems of Utah. The Journal of Ecology, 63(3), 945-963.

[15] Dreber, N. and Esler, K.J. (2011). Spatial-temporal variation in soil seed banks under contrasting grazing regimes following low and high seasonal rainfall in arid Namibia. Journal of Arid Environments, 75, 174-184.

[16] Erfanzadeh, R., Shahbazian, R. and Zali, H. (2014). Role of plant patches in preserving flora from the soil seed bank in an overgrazed high mountain habitat in northern Iran. Journal of agricultural science and technology, 16(1):229-۲۳۸.

[17] Filazzola, A., Liczner, A.R., Westphal, M. and Lortie, C.J. (2019). Shrubs indirectly increase desert seed banks through facilitation of the plant community. PloS one, 14(4), p.e 0215988.

[18] Garcia, D. and Obeso, J.R. (2003). Facilitation by herbivore-mediated nurse plants in a threatened tree, *Taxus baccata*: local effects and landscape level consistency, Journal of Ecography, 26(6), 739-750.

[19] Gholami, P., Shirmardi, H.A. and Amozegar, L. (2017). Mechanical facilitate of *Astragalus microcephalus* on vegetation indices in semi steppe rangelands of Central Zagros. Journal of Plant Ecosystem Conservation, 4(8), 76-87.

[20] Giladi, I., Segoli, M. and Ungar, E.D. (2013). Shrubs and herbaceous seed flow in a semi-arid landscape: dual functioning of shrubs as trap and barrier. Journal of Ecology, 101(1), 97-106.

[21] Goldberg, D. and Novoplansky, A. (1997). On the relative importance of competition in unproductive environments. Journal of Ecology, 85(4), 409-418.

[22] Hoffman, O., Yizhaq, H. and Boeken, B.R. (2013). Small-scale effects of annual and woody vegetation on sediment displacement under field conditions. Catena, 109, 157-163.

[23] Jangju, M., Delavari, A. and Gangeali, A. (2008). Seed cultivations of *Bromus kopetdaghensis* in shrublands. Iranian Journal of Rangeland, 2, 314-327.

[24] Jangjou, M., Ejtehadi, H. and Hasanpour, H. (2010). Spatial Association between rangeland shrubs and perennial grasses. Iranian Journal of Rangeland, 4(1), 12-22.

[25] Kidron, G.J. and Gutschick, V.P. (2013). Soil moisture correlates with shrub–grass association in the Chihuahuan Desert. Catena, 107, 71-79.

[26] King, E.G. (2008). Facilitative effects of *Aloe secundiflora* shrubs in degraded semi-arid rangelands in Kenya. Journal of Arid Environments, 72(4), 358-369.

[27] Kinloch, J.E. and Friedel, M.H. (2005). Soil seed reserves in arid grazing lands of central Australia. Part 2: availability of 'safe sites'. Journal of Arid Environments, 60(1), 163-185.

[28] Li, F.R., Li, G., Kang, L.F., Huang, Z.G., Wang, Q. and Liu, J.L. (2007). Effects of a nurse shrub on seed deposition and seedling recruitment of the annual *Agriophyllum squarrosum*. Web Ecology, 7(1), 94-105.

[29] Liu, M., Dries, L., Heijman, W., Huang, J., Zhu, X., Hu, Y. and Chen, H. (2018). The impact of ecological construction programs on grassland conservation in Inner Mongolia, China. Land degradation and development, 29(2), 326-336.

[30] Lopez-Pintor, A., Sal, A.G. and Benayas, J.R. (2006). Shrubs as a source of spatial heterogeneity-the case of *Retama sphaerocarpa* in Mediterranean pastures of central Spain. Acta Oecologica, 29(3), 247-255.

www.SID.ir

Archive of SID

[31] Maestre, F.T. and Cortina, J. (2005). Remnant shrubs in Mediterranean semi-arid steppes: effects of shrub size, abiotic factors and species identity on understorey richness and occurrence. Acta Oecologica, 27(3), 161-169.

[32] Maestre, F.T., Bautista, S., Cortina, J. and Bellot, J. (2001). Potential for using facilitation by grasses to establish shrubs on a semiarid degraded steppe. Ecological Applications, 11(6), 1641-1655.

[33] Marone, L., Rossi, B.E. and Horno, M.E. (1998). Timing and spatial patterning of seed dispersal and redistribution in a South American warm desert. Plant ecology, 137(2), 143-150.

[34] Mayor, M.D., Boo, R.M., Pelaez, D.V. and Elia, O.R. (2003). Seasonal variation of the soil seed bank of grasses in central Argentina as related to grazing and shrub cover. Journal of Arid Environments, 53, 467-477.

[35] Milchunas, D.G. and Noy-Meir, I. (2002). Grazing refuges, external avoidance of herbivory and plant diversity. Oikos, 99, 113-130.

[36] Miriti, M.N. (2006). Ontogenetic shift from facilitation to competition in a desert shrub. Journal of Ecology, 94(5), ۹۷۳-۹۷۹.

[37] Murray, B.R. (1998). Density-dependent germination and the role of seed leachate. Australian Journal of Ecology, 23(5), 411-418.

[38] Nathan, R. and Muller-Landau, H.C. (2000). Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. Trends in Ecology and Evolution, 15(7), 278-285.

[39] Nikbakht, Z., Farzam, M., Khajeh Hosseini, M. and Ejtehadi, H. (2016). Effects of the canopy of perennial plants and livestock utilization rates on the density of soil seed bank in an arid steppe rangeland. Journal of Range and Watershed Management, 69(3), 777-788.

[40] Niknam, P., Erfanzadeh, R., Ghelichnia, H. and Cerda, A. (2018). Spatial variation of soil seed bank under cushion plants in a Subalpine degraded grassland. Land degradation and development, 29(1), 4-14.

[41] Nunez, C.L., Aizen, M.A., Ezcurra, C. (1999). Species associations and nurse plant effects in patches of high-andean vegetation. Journal of Vegetation Science, 10, 357-364.

[42] Oesterheld, M. and Oyarzabal, M. (2004). Grass-to-grass protection from grazing in a semi-arid steppe. Facilitation, competition, and mass effect. Oikos, 107, 576-582.

[43] Orrock, J.L., Levey, D.J., Danielson, B.J. and Damschen, E.I. (2006). Seed predation, not seed dispersal, explains the landscape-level abundance of an early-successional plant. Journal of Ecology, 94(4), 838-845.

[44] Pugnaire, F.I., Haase, P., Puigdefabregas, J., Cueto, M., Clark, S.C. and Incoll, L.D. (1996). Facilitation and succession under the canopy of a leguminous shrub, *Retama sphaerocarpa*, in a semi-arid environment in south-east Spain. Oikos, 76, 455-464.

[45] Pugnaire, F.I. and Lazaro, R. (2000). Seed bank and understorey species composition in a semi-arid environment: the effect of shrub age and rainfall. Annals of Botany, 86(4), 807-813.

[46] Ranjbar, M. and Karamian, R. (2002). Astragalus sect. Astragalus (Fabaceae) in Iran, complementary notes with a key to the species. Nordic Journal of Botany, 22(2), 177-182.

[47] Reynolds, J.F., Virginia, R.A., Kemp, P.R., De Soyza, A.G. and Tremmel, D.C. (1999). Impact of drought on desert shrubs: effects of seasonality and degree of resource island development. Ecological Monographs, 69(1), 69-106.

[48] Rostagno, C.M., Del Valle, H.F. and Videla, L. (1991). The influence of shrubs on some chemical and physical properties of an aridic soil in north-eastern Patagonia, Argentina. Journal of Arid Environments, 20(2), 179-188.

[49] Saiz, H. and Alados, C.L. (2012). Changes in semi-arid plant species associations along a livestock Grazing gradient. Plos one, 7(7), 1-9.

[50] Sadeghi shahrakht, T., Jankju, M. and Mesdaghi, M. (2014). Effects of shrubs on preserving understory plants against the livestock grazing. Journal of range and watershed management, 26(1):73-82.

[51] Schlesinger, W.H. (1997). Biogeochemistry: An Analysis of Global Change. Academic Press, New York.

www.SID.ir

[52] Seginer, I. (1975). Flow around a windbreak in oblique wind. Boundary-Layer Meteorology, 9(2), 133-141.

[53] Sokal, R.R. and Rohlf, F.G. (2012). Biometry: the principle and practice of statistics in biological research. 2nd ed. W.H freeman.

[54] Suzan-Azpiri, H. and Sosa, V.J. (2006). Comparative performance of the giant cardon cactus (*Pachycereus pringlei*) seedlings under two leguminous nurse plant species. Journal of Arid Environments, 65, 351-362.

[55] Thompson K. (1987). Seeds and Seed Banks. In: Rorison, I.H., Grime, J.P., Hunt, R., Hendry, A.F. and Lewis, D.H., eds. Frontiers of Comparative Plant Ecology. London: Academic Press.

[56] Titus, J.H., Nowak, R.S. and Smith, S.D. (2002). Soil resource heterogeneity in the Mojave Desert. Journal of Arid Environments, 52(3), 269-292.

[57] Torok, P., Hoelzel, N., van Diggelen, R. and Tischew, S. (2016). Grazing in European open landscapes: how to reconcile sustainable land management and biodiversity conservation? Agriculture, Ecosystems and Environment, 234, 1-4.

[58] Van der Valk, A.G. (1992). Establishment, colonization and persistence. Plant Succession: Theory and Prediction, Chapman and Hall, 60-102.

[59] Zhang, G., Yang, Q., Wang, X. and Zhao, W. (2015). Size-related change in *Nitraria sphaerocarpa* patches shifts the shrub-annual interaction in an arid desert, Northwestern China. Acta Oecologica, 69, 121-128.

[60] Zhao, H.L., Zhoub, R. L., Zhanga, Y.Z. Su, Zhao, H. and Drake, L.Y. S. (2007). Shrub facilitation of desert land restoration in the Horqin Sand Land of Inner Mongolia. Ecological Engineering, 31, 1-8.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir