

## تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی

مهدی بصیری<sup>۱</sup> و مجید ایروانی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۱/۴ - تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۳/۳

### چکیده

چرای مفرط به عنوان مهمترین عامل تخریب مراتع ایران در طول دهه‌های اخیر شناخته شده است. بنابراین یکی از سوالات کلیدی برای مدیران مراتع این است که آیا قرق مراتع منجر به احیای طبیعی پوشش گیاهی خواهد شد یا نه، مهم است که مدت زمان برای احیاء مکانهای مختلف مرتعی شناخته شود. در این تحقیق از قرق‌های طولانی مدت استفاده شد تا اثر قرق بر احیاء پوشش گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه خشک در ایران بررسی شود. هفده مکان مرتعی مختلف واقع در دو ناحیه در منطقه زاگرس مرکزی در فریدونشهر استان اصفهان انتخاب گردید. در سال ۱۳۶۲، در هر یک از مکان‌های مرتعی، یک قرق (۵۰×۲۰ متر) و در داخل هر قرق ۷ پلات دائمی به ابعاد ۱/۵×۲ متر مستقر شد. پس از ۱۹ سال، پوشش گیاهی از نظر تراکم و تاج پوشش هر یک از گونه‌ها، پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ و همچنین تولید علوفه سالیانه در پلات‌های دائمی داخل قرق‌ها و همچنین در ۱۰ پلات (۱/۵×۲ متر) که به صورت تصادفی در خارج از قرق‌ها مستقر گردید، مطالعه شد. مقایسه بین داخل و خارج قرق‌ها نشان داد پس از ۱۹ سال، پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ، تولید علوفه سالیانه، تعداد و فراوانی نسبی گونه‌های گراس و لگوم و همچنین فراوانی نسبی گونه‌های خوشخوراک داخل قرق‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافته است. محافظت از چرا همچنین باعث افزایش تشابه تیپ‌های گیاهی در داخل قرق‌ها گردید. در نتیجه قرق به مدت ۱۹ سال باعث تغییر ترکیب پوشش گیاهی در بیشتر مکانهای مرتعی گردید. این مطالعه همگرایی جوامع گیاهی در طول توالی ثانویه در شرایط قرق را تأیید می‌کند.

**واژه های کلیدی:** همگرایی پوشش گیاهی، قرق، توالی ثانویه، بانک بذر خاک، زاگرس مرکزی، اصفهان.

۱- دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان  
۲- دانشجوی دکتری مرکز تحقیقات فدرال سوئیس و عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

## مقدمه

تاکنون مطالعات گوناگونی به منظور بررسی اثرات چرا و قرق بر روی پوشش گیاهی در جوامع گیاهی مختلف مراتع خشک و نیمه خشک با استفاده از قرق‌های آزمایشی کوتاه و بلند مدت انجام شده است (۸، ۱۶، ۱۹، ۲۳، ۲۹ و ۳۲). مقایسه تغییرات پوشش گیاهی و بهبود آن داخل و خارج قرق‌ها تغییرات معنی‌داری در تعداد گونه‌های گیاهی (۷، ۲۰، ۲۳ و ۲۴)، پوشش تاجی (۱، ۷، ۱۶، ۳۱ و ۳۸)، فراوانی گونه‌های خوشخوراک و علوفه‌ای (۳ و ۲۳)، پوشش سطح زمین (۳ و ۳۸)، فراوانی گیاهان یکساله (۲۳ و ۳۷) و چندساله (۱۹)، ترکیب گونه‌ای (۱، ۷، ۱۶، ۲۰، ۲۳، ۲۴ و ۳۱) و تولید علوفه (۳، ۱۹ و ۳۷) نشان داده است. در مقابل تغییرات ناچیزی در پوشش گیاهی توسط هنسی و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۸۳) و کورتویس و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) به ترتیب پس از ۵۰ و ۶۰ سال قرق گزارش شده است. این گونه تضادها تحت تاثیر قرق بر پوشش گیاهی مراتع، در ارتباط با عوامل زنده و غیر زنده مختلفی از جمله تفاوت در شرایط محیطی مکان‌های مختلف (۱۰، ۳۱، ۳۳، ۳۴ و ۳۸)، تاریخچه چرای مکان‌ها (۱۱ و ۳۷)، مدت زمان قرق (۳۱، ۳۵ و ۳۸)، بانک بذر خاک و در دسترس بودن گونه‌های هدف<sup>۴</sup> (۳۳ و ۳۴) و ترکیب پوشش گیاهی اولیه مکان‌های قرق شده (۱۰ و ۲۸) بیان شده است. در این رابطه والن و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۲) تاخیر در توالی پوشش گیاهی مراتع در مناطق خشک و نیمه

دام و گیاه در اکوسیستم‌های طبیعی، همواره در کنش متقابل با یکدیگر می‌باشند. چرا توسط حیوانات اهلی و وحشی به عنوان یکی از عوامل موثر در تغییرات پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی شناخته شده است (۲۹، ۳۶ و ۳۸). در طول دهه‌های اخیر بسیاری از اکوسیستم‌های مرتعی و چراگاه‌های مناطق خشک و نیمه خشک روند قهقرا در پوشش گیاهی را تجربه کرده‌اند، به طوری که گونه‌های گیاهی علوفه‌ای، خوشخوراک و چندساله با گونه‌های مهاجم، چوبی و غیر خوشخوراک جایگزین شده‌اند (۱، ۴، ۹ و ۳۸). چرای مفراط توسط حیوانات چراکننده مانند چهارپایان اهلی، به عنوان یکی از عوامل اصلی در ایجاد این تغییرات شناخته شده است (۱۱، ۱۵، ۱۷ و ۲۵). مدیریت این اکوسیستم‌ها به عنوان منابع غذا و تنوع زیستی، نیاز مبرم به درک عمیق اثرات چرا بر چگونگی تغییر در ترکیب جوامع گیاهی آنها دارد. قرق مرتع به عنوان یکی از روش‌های مناسب جهت احیاء پوشش گیاهی در مراتع تخریب شده می‌باشد (۳۰). قرق‌ها قطعات کوچکی از اکوسیستم‌های چراشونده هستند که برای مطالعه اثرات چرا توسط علفخواران بر روی پوشش گیاهی بکار برده می‌شوند (۲۰، ۲۹ و ۳۰). قرق‌های آزمایشی<sup>۱</sup> می‌توانند به ما کمک کنند تا فرآیندهای توالی پوشش گیاهی، به عنوان مثال توالی ثانویه پس از رها شدن مراتع از فشار چرا را در اکوسیستم‌های مرتعی توضیح دهیم (۱۶، ۲۲ و ۲۴).

2- Hennessey et al.  
3- Courtois et al.  
4- Target species  
5 - Valone et al.

علی رغم اهمیت قابل توجه و در حال رشد آزمایش‌های قرق در اکوسیستم‌های چرای، هیچ گونه مطالعه سیستماتیک و علمی درازمدت قرق با استفاده از قرق‌های آزمایشی در مراتع ایران تاکنون انجام نشده است. یک نکته مهم برای احیاء مراتع تخریب شده در ایران این است که آیا قرق گوسفند و بز منجر به احیاء طبیعی و بهبود پوشش گیاهی خواهد شد یا نه. اگر چنین باشد مهم است که بدانیم چه مدتی این احیاء طبیعی طول خواهد کشید و آیا مسیرهای توالی و بهبود پوشش گیاهی در مکان‌هایی با شرایط گوناگون یکسان می‌باشد یا خیر. به عبارت دیگر آیا موفقیت و مدت زمان لازم برای احیاء قابل پیش‌بینی توسط شرایط مرتعی می‌باشد یا خیر. در تحقیق حاضر سوالات فوق، در مراتع تخریب شده زاگرس مرکزی با استفاده از آزمایش‌های قرق طولانی<sup>۲</sup> مدت ۱۹ ساله در ۱۷ مکان مرتعی<sup>۳</sup> گوناگون بررسی شده است.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در مراتع قسمت مرکزی ناحیه زاگرس انجام شد (شکل ۱- الف). مراتع زاگرس از مناطق با ارزش اکولوژیکی بالا در ایران بوده که در طول سال‌های گذشته به شدت تخریب شده است. ناحیه اول مورد مطالعه از توابع شهرستان فریدونشهر و حد فاصل طول جغرافیایی ۱۹' ۵۰° و ۳۹' ۴۹° شرقی و عرض جغرافیایی ۹' ۳۳° و ۴۱' ۳۲° شمالی قرار دارد (شکل ۱- ج). قسمت عمده این منطقه را ارتفاعات بلند و پر شیب تشکیل

خشک را گزارش کرده‌اند. آنها بیان می‌کنند که ترکیبی از قرق علفخواران بزرگ و فرآیندهای اقلیمی نادر مانند ترسالی می‌توانند نرخ توالی را بعد از یک دوره تاخیر به شدت افزایش دهند. تغییر در ترکیب و فراوانی گونه‌های گیاهی داخل قرق‌ها در بعد زمان و مکان به عنوان مسیرهای توالی<sup>۱</sup> تعریف می‌شوند (۱۱، ۱۵ و ۳۲). تجزیه و تحلیل این فرآیندها و مسیرها، همگرایی یا واگرایی جوامع گیاهی را در طول توالی ثانویه در غیاب حیوانات چراکننده مشخص می‌نماید (۲۲) که می‌تواند مدیران را در جهت مدیریت بهتر چرا در مراتع و اکوسیستم‌های چرا شده راهنمایی نماید.

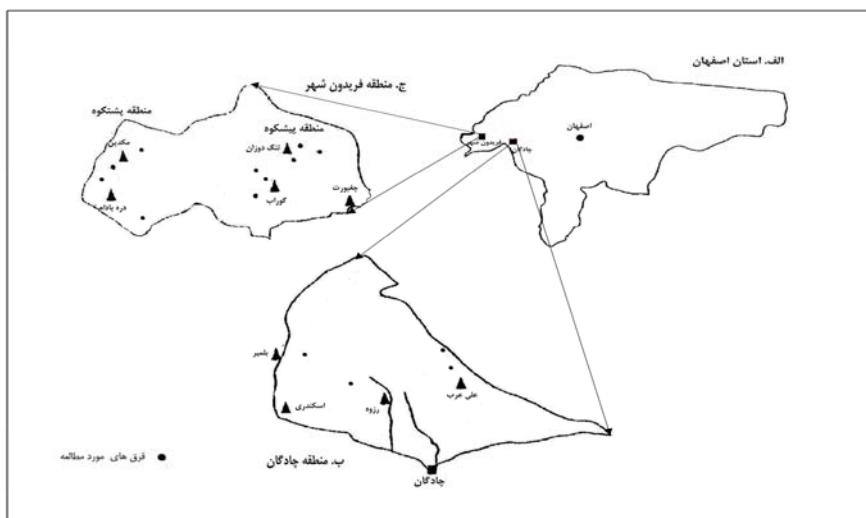
مرتع کاربری غالب اراضی در مناطق خشک ایران است و بیش از ۸۰ درصد کاربری‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. در حال حاضر کل مساحت مراتع ایران حدود ۹۰ میلیون هکتار می‌باشد که ظرفیت ۳۷ میلیون واحد دامی برای مدت ۷ ماه در سال دارا می‌باشد. در طول دهه‌های گذشته، جمعیت حیوانات چراکننده به طور عمده شامل گوسفند و بز، در نتیجه رشد جمعیت و نیاز به پروتئین در مراتع کشور به طور قابل توجهی افزایش یافته است. هم اکنون حدود ۸۳ میلیون واحد دامی وابسته به مراتع کشور می‌باشند. در نتیجه این مراتع به شدت و همچنین در فصل نامناسب شامل چرای زودرس و یا چرای دیر هنگام چرا شده‌اند. این موارد به عنوان دلایل اصلی برای تخریب مراتع در ایران گزارش شده‌اند (۲۱).

2 - Long-term exclosure experiments  
3 - Rangeland pathways site

1 - Succession Pathway

سالانه بارش و حداکثر و حداقل دما در قسمت کم ارتفاع غربی پشتکوه موگویی به ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۳۰۹۳ متر از سطح دریا، به ترتیب در حدود ۶۰۰ میلی‌متر و ۲۱/۷ و ۶/۳ درجه سانتیگراد می‌باشد. اقلیم آن بر اساس روش کوپن، نیمه گرمسیری با تابستان‌های گرم و خشک و به روش پیشنهادی کریمی نیمه مرطوب گرم با زمستان‌های نیمه سرد تعیین گردیده است (۱۳).

می‌دهد (۲، ۳۳ و ۳۴). میانگین سالانه بارش و حداکثر و حداقل دما بر اساس آمار ایستگاه فریدونشهر در قسمت‌های مرتفع پیشکوه با ارتفاع ۲۴۶۵ تا ۳۸۹۶ متر از سطح دریا، به ترتیب حدود ۵۰۰ میلی‌متر و ۱۷/۲ و ۲/۸ درجه سانتیگراد می‌باشد. اقلیم آن بر اساس روش کوپن، معتدل سرد با تابستان‌های خنک و خشک و به روش پیشنهادی کریمی برای ایران مرطوب معتدل با زمستان‌های بسیار سرد تقسیم‌بندی شده است (۱۳). میانگین



شکل ۱: موقعیت نواحی مورد مطالعه در استان اصفهان (الف) و محل مکانهای مرعی مطالعه شده در شهرستان چادگان (ب) و فریدونشهر (ج)

شیب و نسبتاً مسطح با ارتفاع ۲۱۴۰ تا ۲۵۶۰ متر از سطح دریا تشکیل می‌دهد. میانگین سالانه بارش و حداکثر و حداقل دما به ترتیب در حدود ۳۳۰ میلی‌متر و ۱۷ و ۲/۱ درجه سانتیگراد می‌باشد (۲ و ۳۳). اقلیم آن بر اساس روش کوپن، مرطوب معتدل با زمستان‌های بسیار سرد و به روش پیشنهادی کریمی برای ایران نیمه مرطوب معتدل با زمستان‌های سرد گزارش شده است (۱۳). پوشش گیاهی منطقه ترکیبی از فورب‌های چند ساله و نیمه بوته‌ای‌ها می‌باشد. منطقه از

مناطق این منطقه از نظر وضعیت تولید گیاهی متوسط تا خوب می‌باشند. این بخش منطقه‌ای عشایری بوده و دام‌های زیادی از خارج منطقه در طی فصل بهار و تابستان وارد منطقه می‌گردند (۳۳ و ۳۴). ناحیه دوم از توابع شهرستان چادگان بوده و در حد فاصل طول جغرافیایی ۴۷° ۵۰' و ۲۷° ۵۰' شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۴۵° ۳۳' و ۴۵° ۳۲' شمالی در شمال شهر چادگان واقع شده است (شکل ۱- ب). قسمت عمده آن را اراضی کم

لحاظ تولید گیاهی فقیر بوده و پتانسیل کمی برای چرای دام دارد. با این وجود این ناحیه به شدت چرا می‌شود (۳۳).

#### روش مطالعه

در سال ۱۳۶۰ در طرح تکثیر بذر (۲) تعداد ۹۶ قرق مطالعاتی ۱۰۰۰ متر مربعی (۲۰ × ۵۰ متر) در ۹۶ مکان مرتعی مختلف واقع در دو ناحیه مورد مطالعه ایجاد گردید. با استفاده از دندروگرام بدست آمده مربوط به آمار سال‌های ۱۳۶۲ در سطح تشابه ۳۵ درصد، پنج گروه و هر یک شامل حداقل پنج قرق (مکان مرتعی) انتخاب شد (۳۳) که از بین این قرق‌ها با توجه به رویشگاه‌های مختلف، ۱۷ مکان مرتعی (قرق) جهت این مطالعه انتخاب شد (جدول ۱). برای مطالعات پوشش گیاهی از پلات‌های دائمی موجود در داخل قرق‌ها استفاده شد. در سال ۱۳۶۲ همزمان با احداث قرق‌ها، تعداد ۷ کوادرات دائمی هر یک به ابعاد ۲ × ۱/۵ متر به صورت

سیستماتیک در داخل هر یک از قرق‌ها با استفاده از میخ‌های چوبی بلند مشخص گردیده و پوشش گیاهی در آنها مطالعه شد (۲). پس از ۱۹ سال قرق، این پلات‌های دائمی مجدداً مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین ۱۰ پلات ۳ متر مربعی به اندازه ۲ × ۱/۵ متر به صورت تصادفی در اطراف قرق‌ها مستقر شده و پوشش خارج قرق‌ها با استفاده از آنها مطالعه شد. در داخل هر یک از پلات‌ها، پوشش تاجی و تراکم گونه‌های گیاهی مختلف در زمان گلدهی گیاهان غالب بررسی شد. همچنین تولید علوفه در هر یک از پلات‌ها با استفاده از روش قطع و توزین اندازه گیری شد (۲۱). پس از شناسایی گونه‌های گیاهی برای هر یک از قرق‌های مورد مطالعه بانک اطلاعاتی مناسب تهیه گردید. در این بانک‌های اطلاعاتی، داده‌های پوشش تاجی، تراکم، تولید، پوشش کل سطح زمین و ترکیب گیاهی هر یک از مکان مرتعی وارد گردید.

جدول ۱: موقعیت و مشخصات مکانهای مرتعی (قرق‌های مطالعه شده)

کد قرق	موقعیت جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	جهت شیب	درصد شیب	خاک	نوع پوشش گیاهی
۶	۵۰° ۳۹'E و ۳۲° ۵۲' W	۲۴۸۰	SW	۱۹	رسی کم عمق	دیم‌زار متروکه
۱۷	۵۰° ۲۷'E و ۳۲° ۵۳' N	۲۳۸۰	W	۲۰	رسی عمیق	دیم‌زار متروکه
۲۸	۵۰° ۷'E و ۳۲° ۵۱' N	۲۶۶۰	NW	۳۰	رسی عمیق	چند ساله
۳۱	۵۰° ۷'E و ۳۲° ۴۸' N	۲۶۲۰	SW	۱۰	رسی لیمونی کم عمق	دیم‌زار متروکه
۳۶	۵۰° ۳'E و ۳۲° ۴۸' N	۲۵۵۰	NE	۱۰	رسی نسبتاً عمیق	چند ساله
۴۱	۵۰° ۱۰'E و ۳۲° ۴۷' N	۲۶۸۰	SW	۲۷	رسی عمیق	چند ساله
۴۵	۵۰° ۵'E و ۳۲° ۱۵' N	۲۵۸۰	SE	۲۸	-	چند ساله
۴۶	۴۹° ۵۵'E و ۳۳° ۷' N	۲۶۵۰	E	۱۲	لیمونی رسی عمیق	چند ساله
۴۸	۴۹° ۵۶'E و ۳۳° ۶' N	۲۶۳۰	SE	۲۳	رسی نسبتاً عمیق	چند ساله
۵۳	۴۹° ۵۷'E و ۳۳° ۳' N	۲۸۲۰	S	۲۸	رسی شنی کم عمق	چند ساله
۵۵	۴۹° ۵۷'E و ۳۳° ۲' N	۲۸۳۰	N	۲۹	رسی عمیق	چند ساله
۵۷	۴۹° ۵۷'E و ۳۳° ۲' N	۳۰۱۰	SW	۴۰	رسی نسبتاً عمیق	چند ساله
۶۲	۴۹° ۵۵'E و ۳۳° ۲' N	۲۷۱۰	SW	۲۳	رسی کم عمق	چند ساله
۶۳	۴۹° ۵۵'E و ۳۳° ۲' W	۲۵۶۰	NW	۳۲	رسی عمیق	چند ساله
۶۴	۴۹° ۵۴'E و ۳۳° ۲' N	۲۵۵۰	SE	۲۹	رسی نسبتاً عمیق	دیم‌زار متروکه
۷۳	۴۹° ۴۰'E و ۳۳° ۲' N	۲۰۶۰	N	۳۳	رسی عمیق	چند ساله
۷۶	۴۹° ۴۰'E و ۳۳° ۱' N	۲۰۹۰	NW	۲۷	رسی عمیق	یکساله و چند ساله

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

#### اثر قرق بر تولید علوفه و پوشش گیاهی

به منظور بررسی اثر قرق درازمدت بر تولید علوفه و پارامترهای مختلف پوشش گیاهی، اطلاعات مربوط به داخل و خارج قرق‌ها پس از ۱۹ سال مقایسه گردید. در این تحقیق پارامترهای کمی و کیفی زیر مقایسه شد: پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ، تراکم کل گونه‌ها، تولید علوفه سالانه، تعداد کل گیاهی گراس‌ها و لگوم‌ها و همچنین درصد ترکیب گونه‌های خوشخوراک در کلاس I و II. اطلاعات مربوط به کلاس‌های خوشخوراکی گیاهان از نتایج طرح تکثیر بذر در منطقه فریدن اصفهان (۲) استخراج شد. به منظور مقایسه میانگین پارامترها در داخل و خارج قرق‌ها از روش آزمون T جفت شده<sup>۱</sup> (۱۵) استفاده گردید. تعداد قرق‌ها (مکانها) در این آنالیز به عنوان تکرار در نظر گرفته شد (n=۱۷). قبل از آنالیز داده‌ها از هر یک از پارامترهای مورد مطالعه در ۷ پلات دائمی مطالعه شده در داخل قرق‌ها و ۱۰ پلات تصادفی مطالعه شده در خارج، میانگین گرفته شد. همچنین در صورت نیاز داده‌های مربوط به هر یک از پارامترهای مورد مطالعه با روش‌های مناسب تبدیل داده‌ها<sup>۲</sup> به منظور برآورد کردن شرایط لازم برای آزمون T اصلاح گردید (۱۵). آنالیزهای آماری ذکر شده با استفاده از نرم افزار R انجام شد (۲۸).

### تغییر در تعداد تیپ گیاهی

به منظور بررسی همگرایی یا واگرایی تیپ‌های گیاهی بعد از ۱۹ سال قرق، با استفاده از آمار پوشش تاجی گیاهان در داخل و خارج هر یک از قرق‌ها در سال ۱۳۸۰ و تبدیل آن به فراوانی نسبی گونه‌ها، دو دندروگرام با روش آنالیز خوشه‌ای و با استفاده از شاخص تشابه سورنسن در نرم‌افزار Pcord4 (۱۹) ترسیم گردید و تیپ‌های گیاهی در سطح تشابه ۳۵ درصد تفکیک شدند.

### نتایج

قرق به مدت ۱۹ سال باعث افزایش معنی دار پوشش تاجی کل در تمامی مکانهای مورد مطالعه گردید (شکل ۲): میانگین پوشش تاجی کل داخل قرق‌ها ۱۵/۸ درصد بیشتر از مناطق چرا شده در خارج قرق‌ها بوده که این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲). به طور مشابه، قرق بلند مدت باعث افزایش چشمگیر پوشش لاشبرگ در تمامی مکان‌های مطالعاتی گردید (شکل ۳ و جدول ۲). این نتایج با یافته‌های مطالعات دیگر در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه خشک همخوانی دارد (۱، ۷، ۱۶، ۳۱ و ۳۸).

بر خلاف پوشش تاجی گیاهان، اثر قرق و چرا بر تراکم کل گونه‌های گیاهی در بین مکان‌های مطالعه شده متفاوت بود (شکل ۴). با وجود اینکه میانگین تراکم کل گونه‌ها داخل قرق‌ها حدود ۵۰٪ بیشتر از نواحی چرا شده بود، این اختلاف به دلیل تغییرات زیاد بین مکان‌های مختلف معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۲). در مجموع تولید گیاهی در تمامی

1- Paired T- Test  
2 - Transformation

داخل قرق‌ها و ۲۳ گونه فقط در خارج از قرق حضور داشتند. در اکثر مکانهای مطالعاتی حفاظت از چرای دام باعث افزایش تعداد گونه‌های گیاهی شد (شکل ۶). متوسط تعداد گونه‌های داخل قرق‌ها حدود ۴ گونه بیشتر از خارج قرق‌ها بود. اما به دلیل شرایط محیطی متفاوت مکان‌ها این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۲).

تیپ‌های مرتعی قرق شده نسبت به تیپ‌های چرا شده (خارج از قرق‌ها) به طور معنی‌داری افزایش یافت: متوسط تولید در وضعیت قرق بیش از ۲ برابر وضعیت چرا بود (شکل ۵، جدول ۲). به طور کلی ۱۹۵ گونه گیاهی مختلف در داخل و ۱۷۸ گونه در خارج مکان‌های مطالعاتی مشاهده گردید. از بین این تعداد، ۱۴۵ گونه گیاهی بین مناطق چرا شده و حفاظت شده مشترک بود، ۵۰ گونه فقط در

جدول ۲: اثر چرا و قرق بر متغیرهای مطالعه شده داخل و خارج قرق‌های مطالعاتی

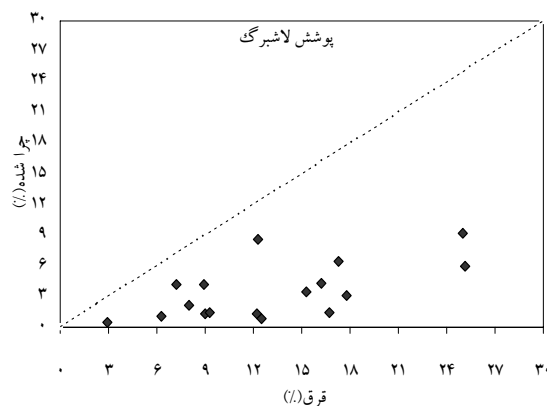
P- value	محافظة شده (داخل قرق)		چرا شده (خارج قرق)		متغیر اندازه گیری شده
	SD	میانگین	۱SD	میانگین	
<۰/۰۰۱***	۳/۸	۴۱/۵	۲/۸	۲۵/۷	پوشش تاجی کل (/.)
<۰/۰۰۱***	۱/۵	۱۳/۱	۰/۶	۳/۵	پوشش لاشبرگ (/.)
۰/۱۸	۳۶/۱	۱۲۵/۲	۱۲/۳	۸۲/۷	تراکم کل گونه‌ها (تعداد در مترمربع)
<۰/۰۰۱***	۴۸/۵	۷۵۳/۲	۴۱/۵	۲۸۳/۷	تولید علوفه سالانه (کیلوگرم در هکتار در سال)
۰/۱۴ ns	۱/۷	۳۶/۸	۱/۶	۳۳/۲	تعداد کل گونه‌های گیاهی
۰/۰۴ *	۰/۵۱	۶/۱	۰/۵۱	۴/۸	تعداد گراس‌ها
۰/۰۰۵ **	۰/۵	۳/۳	۰/۵	۱/۶	تعداد لگوم‌ها
۰/۰۰۹ **	۴/۳	۲۳/۶	۲/۲	۱۰/۹	فراوانی نسبی گراس‌ها (/.)
<۰/۰۰۱***	۱/۷	۶/۸	۰/۸	۳/۲	فراوانی نسبی لگوم‌ها (/.)
<۰/۰۰۱***	۵/۳	۵۷/۶	۵/۴	۳۵/۶	فراوانی نسبی گیاهان خوشخوراک (/.)

۱- انحراف معیار میانگین بوده که براساس ۱۷ مکان مرتعی مورد مطالعه محاسبه شده است.

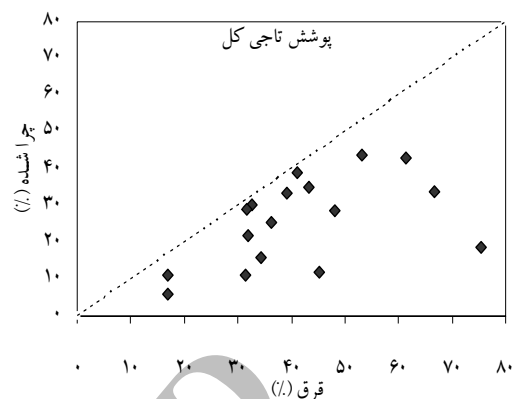
چرا (چرا شده) به قرق (محافظت شده) پس از ۱۹ سال آزمایش قرق در مکان‌های مطالعه شده مشاهده می‌شود. مربع‌ها نشان دهنده چگونگی اثر قرق بر پوشش گیاهی در هر یک از مکان‌های چرا شده می‌باشند (n=۱۷). خط نقطه چین، برابری در شرایط چرا و قرق را نشان می‌دهد (۱:۱).

یکی از فرضیه‌های این تحقیق افزایش تنوع گونه‌های گیاهی و تنوع زیستی داخل قرق‌های مطالعاتی در نتیجه حذف فشار چرای دام بود. نتایج این تحقیق، نشان می‌دهد چرای دام به عنوان تنها عامل در افزایش یا کاهش غنای گونه‌ای نمی‌باشد.

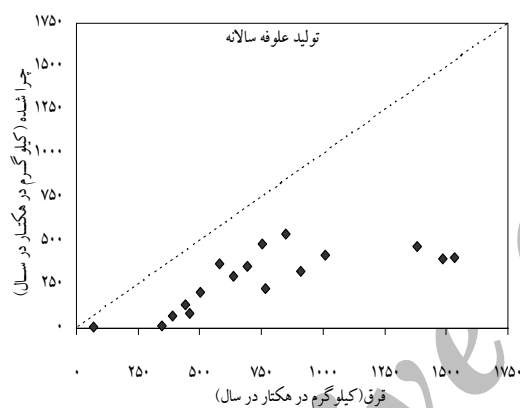
در شکلهای ۲ الی ۱۱ نسبت پارامترهای پوشش گیاهی اندازه گیری شده در شرایط



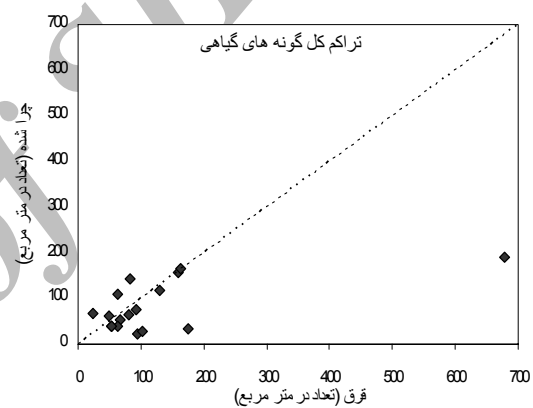
شکل ۳: نسبت درصد پوشش لاشبرگ در شرایط چرا به قرق



شکل ۲: نسبت درصد پوشش تاجی کل در شرایط چرا به قرق



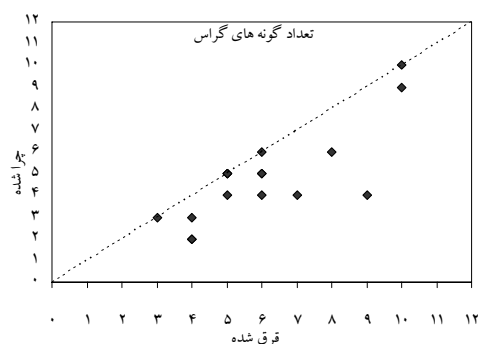
شکل ۵: نسبت تولید علوفه سالانه شرایط چرا به قرق



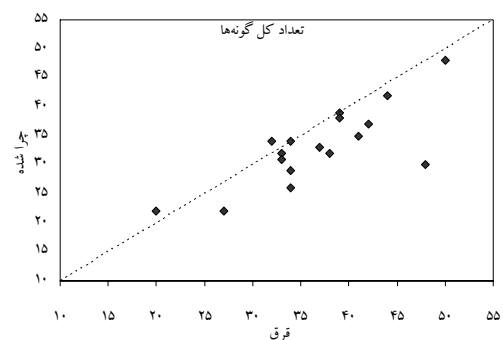
شکل ۴: نسبت تراکم کل گونه های گیاهی شرایط چرا به قرق

گونه های گراس (شکل ۹) و لگوم (شکل ۱۰) در تمامی مکانهای مورد مطالعه شده است (جدول ۲). این تغییرات افزایش تولید علوفه را در شرایط قرق در مکانهای مرتعی مطالعه شده را (شکل ۷) توجیه می کند.

اثر قرق و چرای دام بر روی فرم های رویشی مختلف قابل توجه بود. محافظت از چرای دام به مدت ۱۹ سال باعث افزایش معنی دار تعداد گونه های گراس (شکل ۷)، تعداد گونه های لگوم (شکل ۸)، فراوانی نسبی

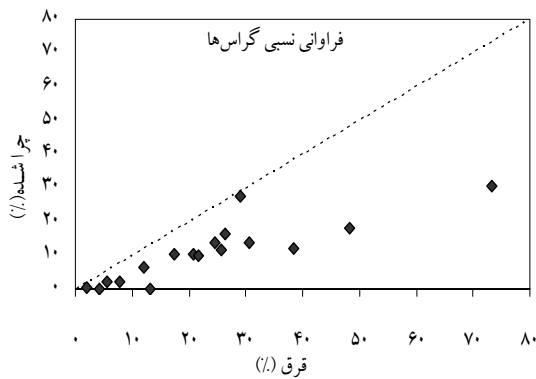


شکل ۷: نسبت تعداد گونه های گراس شرایط چرا به قرق

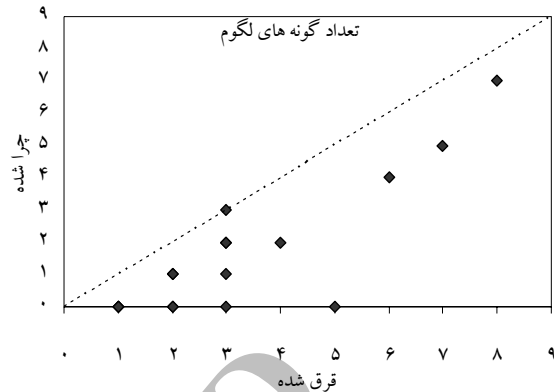


شکل ۶: نسبت تعداد کل گونه های گیاهی شرایط چرا به قرق

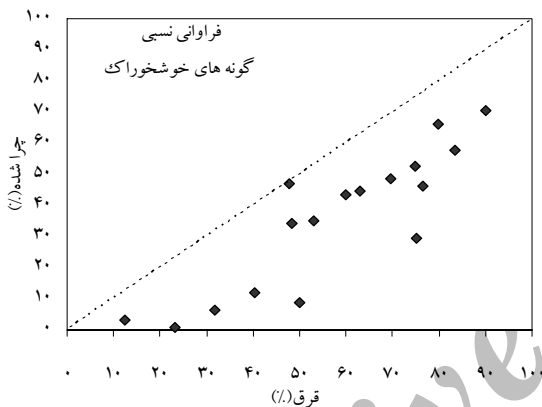




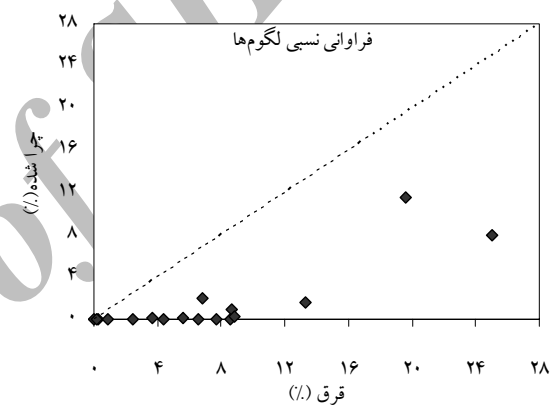
شکل ۹: فراوانی نسبی گراسها در شرایط چرا به قرق



شکل ۸: نسبت تعداد گونه های لگوم شرایط چرا به قرق



شکل ۱۱: فراوانی نسبی گیاهان خوشخوراک در شرایط چرا به قرق

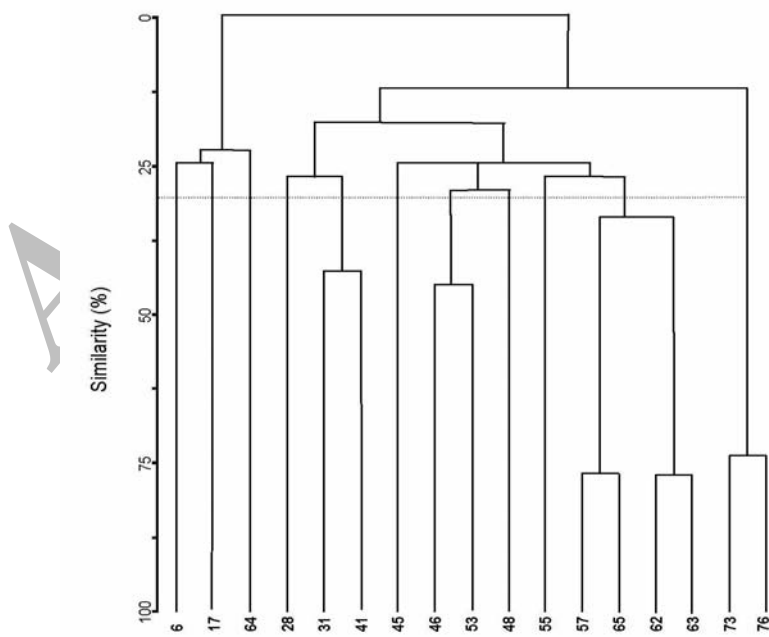
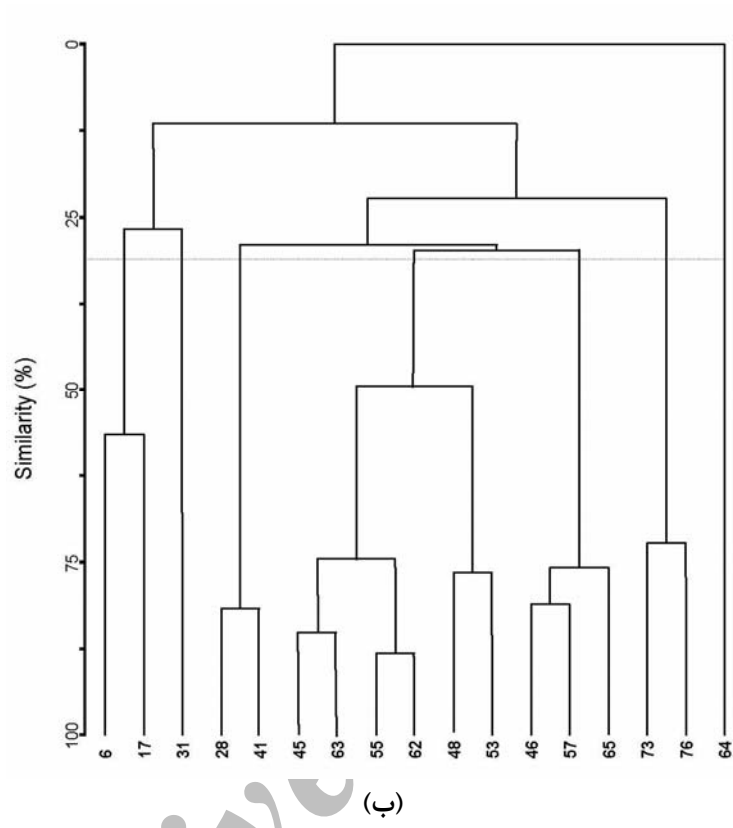


شکل ۱۰: فراوانی نسبی گونه های لگوم در شرایط چرا به قرق

گردیده، در حالی که قرق بلند مدت باعث حذف گونه های نامرغوب و غیر خوشخوراک در اثر رقابت شدید از طرف گونه های چند ساله و مربوط به مراحل بالاتر توالی شده و در نتیجه این گونه ها مجال زادآوری یافته اند. بر اساس نتایج آنالیز خوشه ای به طور متوسط تیپ های گیاهی موجود داخل قرق ها ۴۹٪ و تیپ های گیاهی موجود در مناطق چرا شده خارج قرق ها فقط ۲۳٪ تشابه در ترکیب گونه ای داشتند. در قرق ها پس از ۱۹ سال تعداد ۷ تیپ گیاهی مختلف در سطح تشابه ۳۵٪ تشخیص داده شد (شکل ۱۲- الف)، در حالیکه چرای دام باعث

همچنین چرای دام باعث افزایش گونه های غیر خوشخوراک و قرق باعث افزایش گونه های خوشخوراک در مکان های مرتعی مختلف گردید (شکل ۱۱). فراوانی نسبی گیاهان خوشخوراک داخل قرق ها به طور معنی داری بیشتر از مناطق چرا شده در خارج از قرق ها بود (جدول ۲). افزایش گونه های خوشخوراک می تواند با افزایش در فراوانی نسبی گونه های گراس و لگوم داخل قرق ها توضیح داده شود. در منطقه مورد مطالعه این گونه ها به عنوان گونه های مورد علاقه حیوانات چرا کننده شناخته شده اند (۲). چرای بیش از حد باعث تضعیف و کاهش این گونه ها

تفکیک ۱۱ تیپ گیاهی در سطح تشابه برابر در خارج از قرق‌ها شد (شکل ۱۲-ب).  
(الف)



شکل ۱۲. نمایش طبقه‌بندی پوشش گیاهی ۱۷ مکان مطالعه شده پس از ۱۹ سال قرق: (الف) پوشش گیاهی داخل قرق‌ها (محافظت شده)، (ب) پوشش گیاهی در خارج قرق‌ها (چرا شده).

## بحث و نتیجه گیری

بهبود شرایط پوشش گیاهی در اثر قرق و خصوصا قرقهای بلند مدت و همچنین اختلاف عکس العمل مکانهای مختلف مرتعی به قرق توسط محققین اکولوژی گیاهی گزارش شده است. در این بررسی کمیتهای پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ، تولید سالیانه علوفه، تعداد و فراوانی نسبی گونههای خوشخوراک و فراوانی نسبی گونههای لگوم و گراس داخل و خارج قرقها مقایسه گردید و اختلاف در عکس العمل مکانهای مختلف مرتعی به قرق و برای کمیتهای مختلف مشاهده گردید. با وجود این در همه موارد بجز تراکم کل در قرقها کمیتهای مهم مورد مطالعه به طور معنی دار بیشتر از مناطق چرا شده بود. عدم اختلاف معنی دار تراکم کل بین قرق و چرا (شکل ۴ و جدول ۲) به دو دلیل قابل توجیه است: اول آنکه اختلاف بین مکانهای مرتعی بیش از دیگر پارامترها بود که این خود به دلیل اختلاف در بانک بذر خاک می باشد و دلیل دوم آنکه در اثر چرای مفرط در مراحل از توالی ثانویه گیاهان یکساله افزایش می یابند (۲۰). افزایش تاج پوشش کل در داخل قرقها که از نتایج مشهود قرق می باشد و به طور میانگین در این مطالعه ۱۵/۸ درصد و معنی دار بود، توسط دیگران نیز گزارش شده و علت اصلی آن کاهش یا حذف گونههای غیر مقاوم به چرا و خصوصا گونههای خوشخوراک و چندساله می باشد (۱ و ۱۶).

افزایش چشمگیر تولید علوفه در اثر قرق (شکل ۷ و جدول ۲) در این مطالعه دور از انتظار نبود. زیرا اثرات توأم حذف گونههای

خوشخوراک، کاهش ذخایر کربوهیدراتها، ایجاد خشکی ثانویه و فرسایش در شرایط چرا می تواند این اختلاف را ایجاد نماید. به طور مشابه محققین دیگر نیز افزایش بیوماس در داخل قرقها و کاهش آن در شرایط چرا را اظهار نموده اند (۳، ۱۹ و ۳۷). در قرقهای طولانی تر (بیش از ۱۹ سال) ممکن است به علت انباشته شدن اندامهای مرده گیاهی و تغییر در ترکیب گونههای تولید علوفه کاهش یابد (۹).

محققین یکی از نتایج قرق را افزایش تنوع زیستی می دانند. گونههای گیاهی در قسمت عمده از مراحل توالی ثانویه افزایش یافته و ممکن است در مراحل نزدیک به کلیماکس اقلیمی کاهش داشته باشند. معهدا تنوع زیستی در مراحل پایانی توالی کاهش پیدا نمی کند. نتایج این تحقیق نشان می دهد که چرای دام تنها عامل افزایش یا کاهش غنای گونههای گیاهی نمی باشد و به طور مشابه نتایج گوناگونی در ارتباط با اثر چرای گیاهخواران بزرگ بر تعداد گونههای گیاهی گزارش شده است (۷، ۲۰، ۲۳ و ۲۴).

اثر قرق و چرا بر روی فرمهای رویشی مختلف قابل توجه بود و تعداد گونههای گراس و لگوم به طور معنی دار در داخل قرقها افزایش داشتند (شکلهای ۸ و ۱۰ و جدول ۲). طبیعی است که علاوه بر عوامل محیطی از جمله میزان رطوبت خاک که کاهش آن موجب کاهش اثر چرا بر استقرار گونههای جدید می گردد (۸)، بانک بذر خاک و ورود بذر گونههای هدف از محیط اطراف از جمله عوامل مهم و تاثیر گذار می باشند (۱۱، ۳۲ و ۳۴).

قرق‌های مطالعاتی به طور عمده ترکیبی از گیاهان چندساله گراس و لگوم با خوشخوراکی بالا است، در صورتی که خارج از قرق‌ها در شرایط چرا، گونه‌های یکساله و یا گونه‌های چوبی و علفی غیر خوشخوراک، غالب هستند. این مطالعه فرضیه همگرایی تیپ‌های گیاهی در طول توالی ثانویه در نتیجه حذف حیوانات چرا کننده بزرگ را تایید می‌کند و نشان می‌دهد که بسته به میزان تخریب مکان‌های مرتعی و در دسترس بودن یا نبودن بذر گونه‌های هدف مربوط به مراحل بعدی توالی، نحوه توسعه پوشش گیاهی و مدت زمان لازم برای احیاء پوشش گیاهی مراتع تخریب شده متفاوت می‌باشد. در مقایسه با نتایج مطالعه کوتاه مدت ۵ ساله توسط وهابی و همکاران (۳۳ و ۳۴) در این ناحیه بر روی قرق‌های مشابه، می‌توان نتیجه گرفت که مکان‌های مرتعی مختلف رفتار متفاوت در ارتباط با قرق داشته‌اند. پوشش گیاهی تعدادی از مکانها به سرعت و در مدت زمان کوتاهی به عنوان مثال ۵ سال، احیا شدند، در نتیجه قرق مرتع به عنوان روش اصلاحی مناسب در این گونه مکانها می‌باشد. پوشش گیاهی در تعدادی از مکانها نیاز به مدت زمان طولانی‌تر و قرق بلند مدت، به عنوان مثال بیشتر از ۵ سال برای احیاء داشته، در صورتی که حتی مدت زمان ۲۰ سال برای احیاء طبیعی پوشش گیاهی تعدادی از مکانها کافی نبوده و لذا برای تسریع در امر توالی ثانویه و احیاء پوشش گیاهی در این مکانها نیاز به بذرکاری و معرفی بذر گیاهان مرغوب به صورت تلفیقی با قرق مرتع می‌باشد. در هر صورت مطالعات

احیاء دیمزارها و یا اراضی کشاورزی رها شده در سطوح وسیع بوسیله قرق به دلایل فوق با مشکل مواجه می‌شود (۳۳ و ۳۴). افزایش گونه‌های خوشخوراک داخل قرق‌های مطالعه شده با افزایش نسبی گونه‌های گراس و لگوم همراه بود. این گونه اثرات قرق توسط محققین در سایر اکوسیستم‌های مرتعی نیز گزارش شده است (۳ و ۲۳). در این مطالعه همگرایی تیپ‌های گیاهی داخل قرق‌ها پس از ۱۹ سال (شکل ۱۲) مشاهده گردید. چرای مفرط باعث قرار گرفتن پوشش گیاهی در نقطه‌ای از توالی ثانویه می‌شود که دوری و نزدیکی این نقطه به اول و آخر مسیر توالی که به ترتیب خاک بدون پوشش و کلیماکس است، بسته به شدت چرا و شرایط محیطی مکان متفاوت است. در نتیجه اختلاف در ترکیب گیاهی مکانهای مطالعه شده در شرایط چرا قابل پیش بینی می‌باشد. قرق باعث ادامه مراحل توالی به سمت کلیماکس می‌شود. با توجه به این امر که ۱): کلیماکس غالب این قطعات یکسان خواهد بود، زیرا به طور کلی در یک اقلیم قرار داشته و از شرایط ادافیک کم و بیش یکسانی برخوردارند و ۲): گیاهان خوشخوراک و دائمی این مراتع از قدرت رقابتی بیشتری در رابطه با اشغال آشیان‌های اکولوژیک برخوردارند، لذا تیپ‌های گیاهی پس از ۱۹ سال قرق به یکدیگر نزدیک شده‌اند. این گونه تغییرات توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (۱، ۸، ۱۱، ۲۵ و ۲۹).

در بیشتر مکان‌های مرتعی قرق به مدت ۱۹ سال باعث تغییر در ترکیب پوشش گیاهی مطالعه شده گردید. پوشش گیاهی داخل

بیشتری به منظور تعیین عوامل موثر در سرعت احیاء طبیعی این مراتع از جمله شرایط بانک بذر خاک و در دسترس بودن بذر گیاهان مرغوب و نیز عوامل موثر در جوانه‌زنی و استقرار این گونه‌ها ضروری است.

## منابع

1. Anderson, J. E. & Holte, K. E., 1981. "Vegetation development over 25 years without grazing on sagebrush-dominated Rangeland in southeastern Idaho." *Journal of Range Management*. 34 (1): 25-29.
2. Bassiri, M., Jalalian, A. & Vahabi, M.R., 1989. Studies on habitate condition and seed production of native range plants in Fereydan Region. Project report, college of Agriculture, Isfahan Univ. of Technology.
3. Bastin, G.N., Ludwig, J.A., Eager, R.W., Liedloff, A. C., Andison, R.T., & Cobiac, M.D., 2003. Vegetation changes in a semiarid tropical savanna, northern Australia: 1973-2002. *Rangeland Journal*. 25 (1): 3-19.
4. Courtois, D. R., Perryman, B. L. & Hussein, H. S., 2004. "Vegetation change after 65 years of grazing and grazing exclusion." *Journal of Range Management*. 57 (6): 574-582.
5. Esskandary, N., 2004. National project for adjustment of stocking rate on rangelands, Range Division, Department of Forest, Range and Watershad management, Iran.
6. Farahpour, M., Van Keulen, H., Sharifi, M. A. & Bassiri, M., 2004. A planning support system for rangeland allocation in Iran with case study of Chadegan sub-region. *The Rangeland Journal*. 26 (2): 225 – 236.
7. Floyd, T., Fleishner, L., Hanna, D. & Whiefield, P., 2003. Effects of historic livestock grazing on vegetation at Chaco Culture National Historic Park, New Mexico. *Conservation Biology*. 17 (6): 1703-1711
8. Gardner, J. L., 1950. "Effects of 30 Years of Protection from Grazing in Desert Grassland." *Ecology*. 31 (1): 44-50.
9. Hart, R.H., 2001. Plant biodiversity on shortgrass steppe after 55 years of zero, light, moderate, or heavy cattle grazing. *Plant Ecology*. 155:111-118.
10. Havstad, K. M., Gibbens, R. P., Knorr, C. A. & Murray, L. W., 1999. "Long-term influences of shrub removal and lagomorph exclusion on Chihuahuan Desert vegetation dynamics." *Journal of Arid Environments*. 42 (3): 155-166.
11. Hennessy, J. T., Gibbens, R. P., Tromble, J. M. & Cardenas, M., 1983. "Vegetation Changes from 1935 to 1980 in Mesquite Dunelands and Former Grasslands of Southern New-Mexico." *Journal of Range Management*. 36 (3): 370-374.
12. Hodgson, J. & Illius, A.W., 1996. The ecology and management of grazing systems. CAB International, Wallingford, United Kingdom. 466 pp.
13. Karimi, M., 1987. Project Report Wheather of Central Reegion of Iran. College of Agricultuu, Isfahan University of Technology.
14. Khuri, A.I., Mathew, T. & Sinha, B.K., 1998. Statistical tests for mixed linear models. John Wiley and Sons, New York.
15. Klein, D.R., 1987. Vegetation recovery patterns following overgrazing by reindeer on St. Matthew Island. *Journal of Range Management*. 40 (4):336-338.

16. Lenzi-Grillini, C. R., Viskanic, P. & Mapesa, M., 1996. "Effects of 20 years of grazing exclusion in an area of the Queen Elizabeth National Park, Uganda." *African Journal of Ecology*. 34 (4): 333-341.
17. Manzano, M. G., Navar, J., Pando-Moreno, M. & Martinez, A., 2000. "Overgrazing and desertification in northern Mexico: Highlights on northeastern region." *Annals of Arid Zone*. 39 (3): 285-304.
18. McCune, B. & Mefford, M.J., 1997. PC-ORD for Windows - Multivariate Analysis of ecological data version 3.08. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon.
19. Mcintosh, P. D. & Allen, R. B., 1998. Effect of enclosure on soils, biomass, plant nutrients, and vegetation, on unfertilised steplands, Upper Waitaki District, South Island, New Zealand *New Zealand Journal of Ecology*. 22 (2): 209-217
20. Mengistu, T., Teketay, D., Hulten, H. & Yemshaw, Y., 2005. "The role of exclosures in the recovery of woody vegetation in degraded dryland hillsides of central and northern Ethiopia." *Journal of Arid Environments*. 60 (2): 259-281.
21. Mesdaghi, M., 2001. Management of Iranian's Rangelands, Emam Reza University. Pp:260
22. Myster, R. W. & Walker, L. R., 1997. "Plant successional pathways on Puerto Rican landslides." *Journal of Tropical Ecology*. 13: 165-173.
23. Noy-Meir, I., Gutman, M. & Kaplan, Y., 1989. Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. *Journal of Ecology*. 77:554-575.
24. Peco, B., Pablos, I. de, Traba, J. & Levassor, C., 2005. "The effect of grazing abandonment on species composition and functional traits: the case of Dehesa grasslands." *Basic and Applied Ecology*. 6 (2): 175-183.
25. Podwojewski, P., Poulenard, J., Zambrana, T. & Hofstede, R., 2002. "Overgrazing effects on vegetation cover and properties of volcanic ash soil in the paramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador)." *Soil Use and Management*. 18 (1): 45-55.
26. R Development Core Team 2004. R: a language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna. (<http://www.R-project.org/index.html>).
27. Shah Mohamadi, A.R., 2003. Scioeconomic impacts of preerenting early entrance of livestock to summer rangelands of Fereydounshahr Isfahan, MSc Theses College of Natural Resources, Isfahan University of Technology.
28. Smart, N. O. E., Hatton, J. C. & Spence, D. H. N., 1985. "The Effect of Long-Term Exclusion of Large Herbivores on Vegetation in Murchison Falls National-Park, Uganda." *Biological Conservation*. 33 (3): 229-245.
29. Smith, D. A. & Schmutz, E. M., 1975. "Vegetative Changes on Protected Versus Grazed Desert Grassland Ranges in Arizona." *Journal of Range Management*. 28 (6): 453-458.
30. Stoddart, L.A., Smith, A.D. & Box, T.W., 1975. Range Management. 3rd. Ed. New York: McGraw Hill. 532 p.
31. Valone, T.J. & Sauter, P., 2005. "Effects of long-term cattle enclosure on vegetation and rodents at a desertified arid grassland site." *Journal of Arid Environments*. 61 (1): 161-170.
32. Valone, T. J., Meyer, M., Brown, J. H. & Chew, R. M., 2002. "Timescale of perennial grass recovery in desertified arid grasslands following livestock removal." *Conservation Biology*. 16 (4): 995-1002.

33. Vahabi, M.R., Bassiri, M. & Khajeddin, S.J., 1997. Study on cover, density, species composition and forage production in grazed vs. non- grazed range sites in central Zagross. *J. Agr. Sc. and Nat. Res.* 1: 59- 71.
34. Vahabi, M.R., Rahimzadegan, R. & Bassiri, M., 2001. Determining and comparing infiltration characteristics of clay soils in grazed vs. non- grazed range sites in Fereydan, Isfahan. *Iranian J. Natural Resources.* 54 (1): 75-91.
35. Wahren, C. H. A., Papst, W. A. & Williams, R. J., 1994. Long-term vegetation change in relation to cattle grazing in subalpine grassland and heathland on the Bogong High Plains: An analysis of vegetation records from 1945 to 1994. *Australian Journal of Botany.* 42: 607-639.
36. Walker, B. H., Ludwig, D. Holling, C. S. & Peterman, R. M., 1981. Stability of Semi-arid Savanna Grazing Systems. *Journal of Ecology.* 69:473-498.
37. West, N. E., Provenza, F. D., Johnson, P. S. & Owens, M. K., 1984. "Vegetation Change after 13 Years of Livestock Grazing Exclusion on Sagebrush Semidesert in West Central Utah." *Journal of Range Management.* 37 (3): 262-264.
38. Yeo, J. J., 2005. "Effects of grazing exclusion on rangeland vegetation and soils, East Central Idaho." *Western North American Naturalist.* 65 (1): 91-102.

Archive of SID