دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره پنجم، شماره یازدهم، پاییز و زمستان ۹۶
http://pec.gonbad.ac.ir

بررسی تأثیر شدت‌های چرایی مختلف دام بر برخی شاخص‌های کمی و کیفی گیاهی (مطالعه موردی: مرتع چقاکدو در استان کرمانشاه)

روناک احمدی[1]*، قدرت‌الله حیدری[2]
[1] دانشجوی دکترای مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری
[2] دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۲۱

چکیده

اعمال مدیریت صحیح و کارآمد اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم داشتن اطلاعات کافی از میزان شدت چرا و تأثیر آن بر ویژگی‌های مختلف گونه‌های گیاهی موجود در مراتع است. این مطالعه به منظور مقایسه سه نوع مدیریت قرق، چرای متوسط و چرای شدید در مرتع قشلاقی چقاکدو انجام شد. نمونه‌برداری به روش سیستماتیک- تصادفی در هر رویشگاه چرایی انجام شد. در هر رویشگاه چرایی سه ترانسکت ۱۰۰ متری به‌طور تصادفی مستقر و در طول هر ترانسکت، ۱۰ پلات یک متر مربعی با فاصله ۱۰ متر از هم قرار داده شدند. ویژگی‌های مورد بررسی شامل تولید، درصد پوشش، فرم‌های رویشی (گندمیان، پهن‌برگان و بوته‌ای‌ها)، شکل‌های زیستی (کاموفیت‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها، تروفیت‌ها و کریپتوفیت‌ها)، خوش‌خوراکی گونه‌ها (کلاس I (خوشخوراک)، کلاس II (مطلوب) و کلاس III (غیرخوش‌خوراک))، شاخص‌های غنا (مارگالف و منهنیک) و تنوع (شانون-وینر و سیمپسون) بود. تجزیه داده‌هادر محیط $SPSS_{20}$ انجام شد. مقایسه‌ی ویژگی‌های ترکیب گیاهی و شاخص‌های تنوع و غنا بین رویشگاه‌های با شدت‌های چرایی مختلف توسط آزمون دانکن صورت پذیرفت. نتایج حاصل از محاسبه‌ی شاخص‌های تنوع و غنا نشان داد که مقدار عددی این شاخص‌ها در رویشگاه قرق بیشترین مقدار و در رویشگاه با چرای شدید کمترین مقدار را دارد. آزمون آماری دانکن نیز معنی‌دار بودن اختلاف بین این سه رویشگاه را از لحاظ تفاوت در میزان تنوع در سطح آماری یک درصد به اثبات رساند. ویژگی‌های رویشگاه قرق شامل؛ همی‌کریپتوفیت‌ها و کریپتوفیت‌ها، گیاهان کلاس I، گندمیان چندساله و فورب‌ها است. همچنین ویژگی‌های رویشگاه چرای متوسط شامل؛ وفور گیاهان کلاس II بود و ویژگی‌های رویشگاه چرای شدید نیز شامل؛ گندمیان یک‌ساله، تروفیت‌ها، بوته‌ای‌ها و گیاهان کلاس III بود. به طور کلی چرای شدید دام باعث کاهش غنا و تنوع گونه‌ای شده است؛ بنابراین به دلیل تأثیر منفی بر پایداری اکوسیستم، توجه مدیران مرتع را می‌طلبد.

واژه‌های کلیدی: **چرای شدید، چرای متوسط، خوش‌خوراکی، قرق**

* نویسنده مسئول: Ronakahmadi69@gmail.com

مقدمه

تنوع گونه‌ای به طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی‌های زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مدیریت در چرای دام، شدت دام‌گذاری، سیستم‌های چرایی، تنوع گونه‌ای، فراوانی نسبی، تفاوت در اشکال رویشی و اثر آن بر پایداری جوامع مرتعی و عملکرد اکوسیستم نمود پیدا می‌کند (تیمورزاده و همکاران، ۱۳۹۴). ترکیب گیاهی، غنا و تنوع گونه‌ای از چرای دام تأثیر می‌پذیرد (Manier and Hobbs, 2007). کمّی کردن تنوع گونه‌ای یکی از اهداف اصلی حفاظت بیولوژیکی است. از این رو، پژوهش‌های زیادی در خصوص کمّی کردن و روش‌های اندازه‌گیری تنوع گیاهی صورت گرفته‌است. یکی از رویکردهای مهم برای اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای، شاخص‌های تنوع است (O'Connor et al., 2011). تجزیه و تحلیل تنوع جوامع گیاهی درک و آگاهی از پایداری و ثبات اکوسیستم را بهبود می‌بخشد و راهنمای خوبی برای راهبردهای مدیریت پایدار به‌شمار می‌آید (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹).

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 (Yeo, 2005; Anderson and Holt, 1981).چرای مفرط توسط حیوانات چراکننده مانند چهارپایان اهلی، به عنوان یکی از عوامل اصلی در ایجاد این تغییرات شناخته شده است (Podwojewski et al., 2002; Manzano et al., 2000).

قرق عبارت است از جلوگیری از ورود دام به تمام یا قسمتی از مرتع برای یک یا چند سال متوالی که با اهداف مختلفی انجام می‌شود. این اهداف عبارتند از: ارزیابی تغییرات دراز مدت پوشش گیاهی بدون حضور دام، ارزیابی تأثیر چرای دام، تقویت پوشش گیاهی و دادن فرصت کافی به نهال‌ها و پایه‌های تازه روییده از بذر در مناطقی که عملیات اصلاحی انجام شده است (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). قرق باعث افزایش پوشش تاجی گیاهی و تراکم لاشبرگ (Shifang and Changgui, Yong-; Zhong et al., 2005; 2008)، افزایش تراکم گونه‌های علوفه‌ای و مرغوب (آقاجانلو و موسوی، ۱۳۸۵؛ حسین‌زاده، ۱۳۸۵؛ Kraaij and Milton, 2006)، افزایش تنوع گونه‌ای (Mengistu et al., 2005; Angassa and Oba, 2010) تغییر فرم رویشی گیاهان از بوته‌ای به پهن‌برگان علفی چندساله (میرزاعلی و همکاران، ۱۳۸۵)، تغییرات پوشش گیاهی به واسطه چرای مفرط دام‌ها، به صورت تغییراتی در ترکیب گیاهان نمایان می‌شود. علاوه بر این برخی از این تغییرات به صورت افزایش گیاهان یک‌ساله نسبت به گیاهان چندساله و افزایش تروفیت‌ها نسبت به همی‌کریپتوفیت‌ها (مصداقی، ۱۳۷۹؛ شکری و همکاران، ۱۳۸۶؛ Hickman et al., 2004; Pueyo et al., 2006)، کاهش گیاهان خوشخوراک و افزایش گیاهان خاردار، سمی و بالشتکی (کهندل و همکاران، ۱۳۸۵؛ بدری‌پور، ۱۳۷۶؛ حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۶؛ فخمی ابرقویی و همکاران، ۱۳۸۸؛ اسدیان و همکاران، ۱۳۸۸؛ حیدریان آقاخانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Hoshino et al., 2009; Ruthven, 2007) گزارش شده‌اند.

مطالعات قره‌داغی و جلیلی (۱۳۷۸) نشان می‌دهدکه چرای بی‌رویه باعث از بین رفتن گونه‌های خوش-

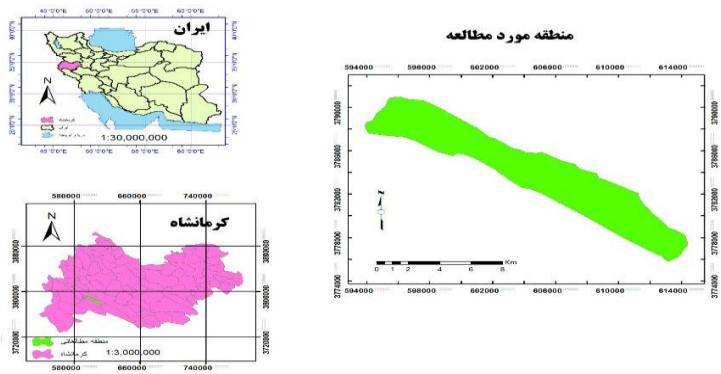
خوراک (کلاس I) و کاهش گونه‌های چند ساله کلاس IIشده است، در حالی که گونه‌های کلاس II در اراضی قرق به مقدار زیادی افزایش یافته و تجدید حیات گونه‌های کلاس I نیز فراهم شده است. هم‌چنین در پژوهشی (سالاریان و همکاران، ۱۳۹۲) بیان شد که قرق باعث افزایش معنی‌دار در درصد تاج پوشش برخی گونه‌های مرغوب مرتعی مثل *Agropyron intermedium*، *A. trichophorum* و *Festuca ovina* گردید. حذف چرای دام نیز به‌طور معنی‌داری افزایش درصد تاج پوششهمی‌کریپتوفیت‌ها، گندمیان، پهن‌برگان علفی و گیاهان چندساله را در پی داشت. تحقیقی دیگر (حیدری و سعیدی گراغانی، ۱۳۹۲) بیانگر کاهش تنوع و غنای گونه‌های فورب و گراس و افزایش بوته‌ای‌ها در اثر افزایش فشار چرا است. نتایج مطالعه‌ای نیز (طاطیان و همکاران، ۱۳۹۳) نشان می‌دهد که افزایش شدت چرا، موجب کاهش شاخص‌های وضعیت پوشش گیاهی گردیده‌است. هم‌چنین تحت تأثیر افزایش شدت چرا، گونه‌های گراس کاهش یافته در حالی که گونه‌های علفی پهن برگ در چرای متوسط پوشش بیشتری داشته و بوته‌ای‌ها نیز بر حسب خوش‌خوراکی واکنش متفاوتی داشته‌اند. انگاسا و اوبا (Angassa and Oba, 2010) نیز در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیدند که توده گیاهی، تنوع و غنای گونه‌ای تحت تأثیر اجرای قرق افزایش یافته و ۸۶ درصد از ترکیب گیاهی در منطقه بدون قرق را گونه‌های مهاجم و چوبی تشکیل می‌دهند. در پژوهش دیگری جاکومین و همکاران (Jacquemyn et al., 2011) نشان دادند که مدیریت پوشش گیاهی با تأثیر بر بانک بذر خاک در افزایش سریع تنوع گونه‌ای نقش اساسی دارد. همچنین سو و همکاران (Su et al., 2015) در پژوهشی بیان کردند که با افزایش طول مدت چرا (ده سال) درصد تاج پوشش گیاهان چوبی U. pumila تا سه برابر افزایش می‌یابد.

در مطالعه‌ای دیگر وانگ و همکاران (Wang et al., 2016) به این نتیجه رسیدند که قرق با افزایش میزان زیتوده، مواد آلی خاک را افزایش و از این طریق بر بهبود وضعیت پوشش گیاهی اثر گذاشته و تنوع را افزایش می‌دهد.تانگ و همکاران (Tang et al., 2016) نیز در تحقیق خود نشان دادند که اگرچه قرق در بازسازی تخریب مرتع مؤثر بوده است اما مدیریت چرای فصلی (کنترل میزان چرا) بر روی افزایش تنوع گیاهی اثر بهتر و اقتصادی‌تری دارد.

قرق در صورت انتخاب مکان مناسب و مدیریت صحیح، کانون تمام‌نمای توانمندی‌های بالقوه مرتع بوده-است و می‌تواند در بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی و ارزیابی توان احیاء مراتع مجاور مورد استفاده قرار گیرد (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸۵؛ آذرنیوند و چاهوکی، ۱۳۸۹). از تنوع و غنای گونه‌ای به طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی برنامه‌های مدیریتی به عنوان یکی از شاخص‌های مهم در تعیین وضعیت اکوسیستم‌ها و نوع مدیریت استفاده می‌شود، از این رو، در این پژوهش تغییرات تنوع و غنای فرم‌های رویشی گونه‌های گیاهی در سه رویشگاه قرق، چرای متوسط و چرای شدید بررسی و مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در تغییرات آن شناسایی شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: مرتع قشلاقی چقاکدو، با مساحتی حدود ۵۰۰۰ هکتار، در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان سرپل‌ذهاب در استان کرمانشاه قرار گرفته است. این مرتع بین طول جغرافیایی ´´۳۴´۱۳°۴۶ تا ´´ ۲۸ ´ ۲ ° ۴۶ و عرض جغرافیایی ´´ ۳۴ ´ ۱۳° ۳۴ تا ´´ ۴۸ ´ ۷ ° ۳۴ واقع شده‌است (شکل۱). متوسط شیب منطقه ۱۷ درصد، متوسط ارتفاع از سطح دریا ۵۰۰ متر است. حداکثر دما در گرم‌ترین ماه سال (مرداد) ۳۹ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن در سردترین ماه سال (بهمن) ۳- درجه سانتی‌گراد با اقلیمی نیمه خشک گرم است (طرح مرتعداری چقاکدو، ۱۳۹۰). میزان متوسط بارندگی منطقه ۴۲۷ میلی‌متر بوده که بیشتر ریزش در فصل زمستان و به شکل باران است. میزان دمای متوسط سالانه ۱۲/۷درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه بر اساس روش‌های آمبرژه و دومارتن مدیترانه‌ای است. گونه‌های گیاهی غالب این منطقه که بخشی از ناحیه رویشی زاگرس به‌شمار می‌رود،



شکل۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه به ترتیب در ایران، استان کرمانشاه و مرتع چقاکدو

عبارت‌اند از: *Bromus tomentellus*، *Agropyron intermedium*، *Astragalus gossypinus*، *Festuca ovina*، *Medicago sativa* ، *Onobry chisaltissima*.

روش تحقیق: در این تحقیق ابتدا بر روی نقشه‌های توپوگرافی منطقه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مناطق مشابه از نظر شرایط محیطی (زمین شناسی و توپوگرافی) مشخص و سپس محدوده مناطق مختلف اثر دام شامل یک منطقه قرق، یک ناحیه تحت چرای سنگین و بخش تحت چرای متوسط دام، با توجه به بازدیدهای میدانی تعیین گردید. رویشگاه قرق شامل یک محدوده‌ی قرق‌شده به مدت ۱۰ سال بوده که چرا در آن ممنوع است. رویشگاه چرای شدید در مناطق نزدیک آغل، آبشخورها و راه‌های دسترسی قرار داشته‌اند. رویشگاه دارای چرای متوسط نیز در محدوده متوسطی از منابع فوق قرار دارد. برای نمونه‌برداری از هر رویشگاه چرایی، ۳ نقطه به‌عنوان معرف در هر منطقه به وسعت ۳ هکتار، که نمایانگر ویژگی‌های آن منطقه بود، در نظر گرفته شد (مصداقی، ۱۳۸۴).

جهت اندازه‌گیری اطلاعات پوشش گیاهی، سطح مناسب پلات نمونه‌برداری به روش سطح حداقل و تعداد پلات بعد از نمونه‌برداری اولیه با توجه به تغییرات پوشش گیاهی به روش آماری تعیین شد. سپس در هر واحد، نمونه‌برداری (رویشگاه) در طول ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری انجام گرفت. در طول هر ترانسکت ۱۰ پلات

با ابعاد یک متر مربعی و در فاصله ۱۰ متری از هم قرار داده شدند. در هر پلات درصد تاج پوشش بدون تفکیک گونه، تولید به روش قطع و توزین بدون تفکیک گونه، خوش‌خوراکی، فرم رویشی و فرم زیستی هر گونه، نوع گونه و تعداد گونه‌های گیاهی موجود، درصد و تعداد پایه آن‌ها یادداشت شد. برای بررسی و ارزیابی تنوع و غنای گونه‌ای در شدت‌های مختلف چرایی از دو شاخص سیمپسون و شانون- واینر و شاخص‌های غنای مارگالف و منهنیک استفاده شد. در آنالیز آماری برای ارزیابی شاخص‌های تنوع و غنا از نرم افزار PAST استفاده گردید و شاخص‌های تنوع سیمپسون و شانون- واینر، غنای مارگالف و منهنیک محاسبه شد. داده‌های پوشش گیاهی به واسطه عدم تبعیت از توزیع نرمال، قبل از آنالیز تبدیل شدند (Log(x+1)). مقایسه ویژگی‌ها در سه رویشگاه مختلف چرایی با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه[۱] و آزمون دانکن انجام گرفت. تجزیه و تحلیل‌های آماری در نرم افزار $SPSS_{20}$ انجام گرفت.

نتایج

به‌طورکلی، ۵۱ گونه گیاهی در سه رویشگاه قرق، چرای متوسط و چرای شدید شناسایی گردید که متعلق به ۹ تیره بودند. در منطقه قرق ۳۳ گونه، در منطقه با چرای متوسط ۲۴ گونه و در منطقه با چرای شدید ۲۰ گونه مشاهده شد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس یک طرفه:

الف) از نظر درصد پوشش گیاهی با سطح اطمینان ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری بین قرق، چرای متوسط و چرای شدید وجود داشت (F=۱۶/۱۱، P=۰/۰۰۰).

ب) اما اختلاف معنی‌داری در تولید رویشگاه‌های مختلف چرایی مشاهده نشد (F=۰/۰۳۵، P=۰/۶۷).

پ) سهم فرم‌های رویشی بررسی شده در تیمارهای مختلف، متفاوت است. بر اساس نتایج به دست آمده، گندمیان یک‌ساله (تروفیت‌ها)، به عنوان فرم‌های زیستی غالب در منطقه چرای سنگین مشخص شد و سهم قابل توجهی از ترکیب گیاهی منطقه با چرای شدید را به خود اختصاص دادند.در حالی که در رویشگاه قرق گندمیان چندساله مانند *Festuca ovina*، *Agropyron intermedium* و *Hordeum bulbusum* سهم بیشتری از ترکیب گیاهی را به خود اختصاص داده و به‌طور معنی‌داری نسبت به دو تیمار دیگر افزایش یافته‌اند. بررسی فرم‌های رویشی نشان داد که بیشترین درصد فراوانی پهن‌برگان (فورب-ها) مربوط به رویشگاه قرق و در رده‌های بعدی در رویشگاه‌های چرای متوسط و کمترین درصد پوشش فورب‌ها در رویشگاه چرای شدید وجود داشت و این سه رویشگاه دارای اختلاف معنی‌داری از این نظر بودند. قرق و چرای متوسط (F= ۳/۸۶۱، P=۰/۰۴۳) و چرای متوسط و چرای شدید (F= ۹/۷۵۲، ۰/۰۰۸ =P).

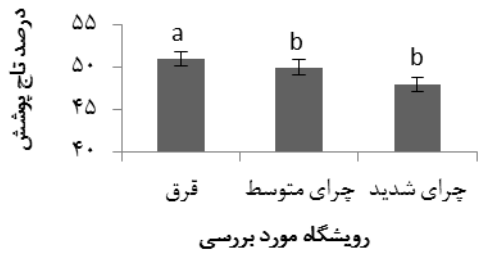
ت) نتایج حاصل از داده‌های کلاس خوش‌خوراکی گونه‌های مورد مطالعه حکایت از آن دارد که گونه‌های کلاس I در هر سه رویشگاه دارای اختلاف معنی‌داری هستند (قرق= ۰/۱۸، چرای متوسط= ۰/۱۳ و چرای شدید= ۰/۰۶). از نظر گونه‌های کلاس II در رویشگاه‌های قرق و چرای متوسط اختلاف معنی‌داری وجود

[۱] Analysis Of Variance (ANOVA)

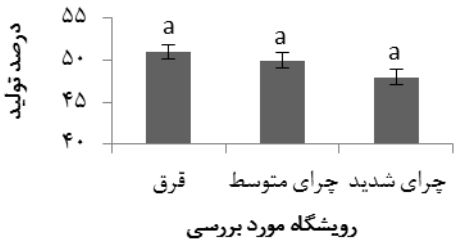
ندارد (F= ۰/۸۷۷، P=۰/۵۸۷)، اما با رویشگاه چرای شدید اختلاف معنی‌داری وجود دارد (F= ۴/۹۶۹، P=۰/۰۱۷) و درصد تاج پوشش به ترتیب در رویشگاه‌های قرق، چرای متوسط و چرای شدید ۰/۰۹، ۰/۱۱ و ۰/۰۴ درصد است. در رویشگاه چرای شدید بیشترین درصد فراوانی به گونه‌های کلاس III با ۰/۱۶ درصد تعلق دارد. سپس رویشگاه چرای متوسط با ۰/۰۶ درصد با رویشگاه قرق با فراوانی ۰/۰۳ درصد از نظر گونه‌های کلاس III اختلاف معنی‌داری وجود ندارد؛ اما با رویشگاه چرای شدید اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

ث) از لحاظ فرم زیستی، تروفیت‌ها و کامافیت‌ها در رویشگاه با چرای شدید به صورت غالب حضور داشتند و به عنوان گونه‌های شاخص این رویشگاه مشخص شدند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که فرم زیستی همی‌کریپتوفیت‌ها در رویشگاه قرق غالب بوده و رویشگاه‌های با چرای متوسط و شدید در رده‌های بعدی هستند و با هم اختلاف معنی‌داری دارند. فرم زیستی کاموفیت‌ها بین شرایط قرق با چرای متوسط (F= ۳/۳۵۲، P= ۰/۰۳۴) و چرای متوسط با چرای شدید (F= ۷/۳۳۱، P= ۰/۰۰۴) اختلاف معنی‌داری وجود دارد؛ اما بین قرق با چرای شدید (F= ۰/۹۲۸، P=۰/۵۴۳) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. درصد فراوانی تروفیت‌ها بین قرق با چرای متوسط (F= ۱/۳۶۳، P=۰/۳۷۰) دارای اختلاف معنی‌داری نبود، در حالی که این گونه‌ها درصد غالبی از پوشش گیاهی رویشگاه چرای شدید را به خود اختصاص داده و تفاوت معنی‌داری با رویشگاه قرق دارد (F= ۳/۰۱۴، P=۰/۰۵۱)، (شکل۲).

الف)

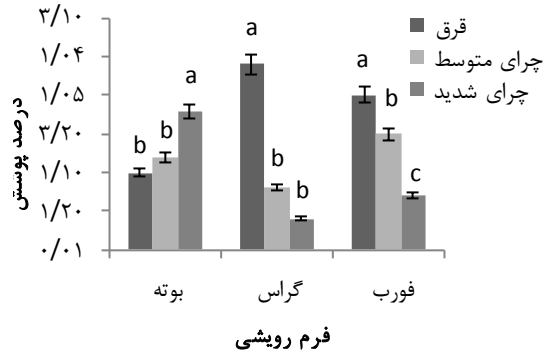


ب)

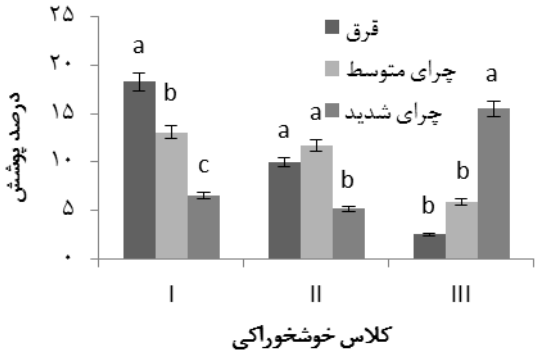


شکل ۲- میانگین شاخص‌های درصد تولید، درصد تاج پوشش، فرم رویشی، کلاس خوشخوراکی و فرم زیستی در رویشگاه‌های مورد بررسی

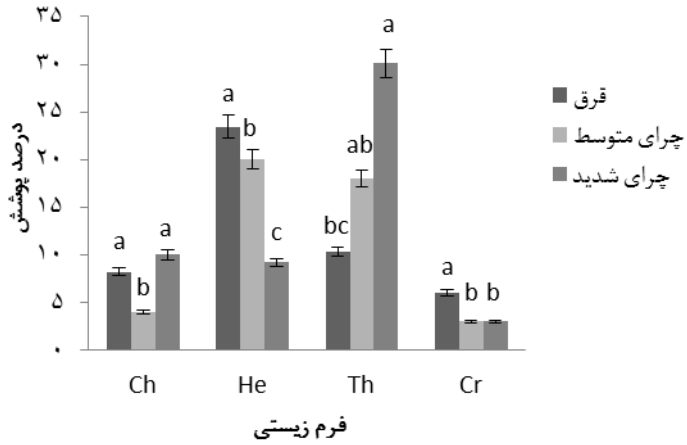
پ)



ت)



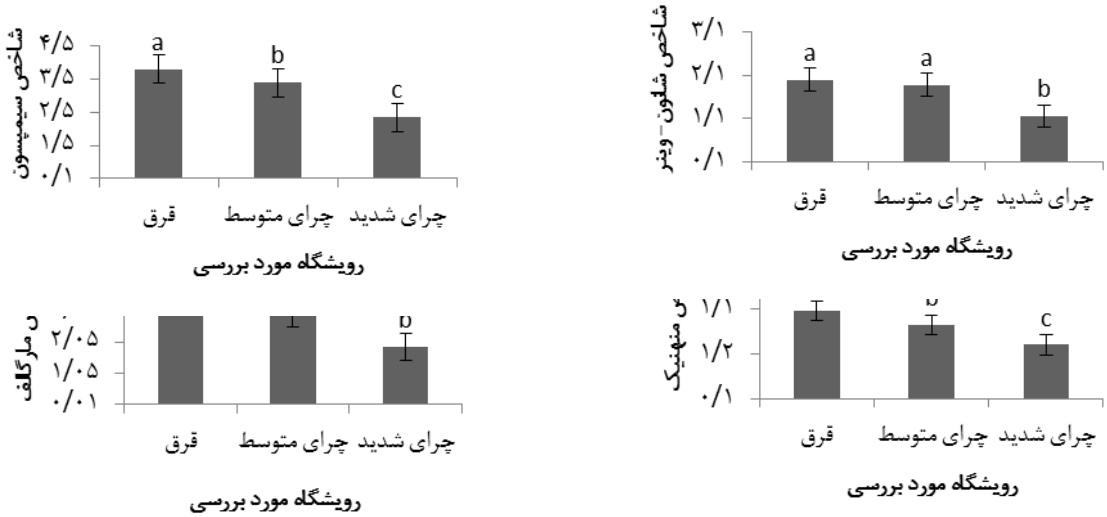
ث)



ادامه شکل (۲)

شکل۳ نتایج مربوط به غنا و تنوع گونه‌ای رویشگاه‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد. آزمون مقایسه‌ی میانگین نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری با سطح اطمینان ۹۹ درصد از نظر غنا و تنوع گونه‌ای بین رویشگاه‌های مورد بررسی وجود دارد. همان گونه که مشاهده می‌شود، در رویشگاه قرق، مقادیر شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بیشتر از دیگر رویشگاه‌هاست و این موضوع نشان‌دهنده توزیع تقریبا یکسان افراد در میان گونه‌هاست. ضمن اینکه کمترین مقدار غنا و تنوع گونه‌ای متعلق به رویشگاه چرای شدید است. در واقع، در این رویشگاه توزیع افراد در میان گونه‌ها یک‌نواخت نیست. به طور کلی کاهش در شاخص‌های غنا

و تنوع گونه‌ای از قرق به سمت چرای متوسط مشاهده می‌شود (شکل۳).



شکل ۳- میانگین شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای رویشگاه‌های مورد بررسی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های این تحقیق نشان داده است که رابطه معنی‌داری بین شدت چرای دام و تغییرات ایجاد شده در خوش‌خوراکی و فرم رویشی گیاهان منطقه وجود دارد. طبق نتایج فوق با افزایش شدت چرا، گیاهان غالب و مورد توجه دام در اکوسیستم کاهش یافته و جامعه گیاهی از سمت گندمیان و پهن‌برگان علفی چندساله (*Bromus tomentellus, Agropyron intermedium, Festuca ovina*) به سمت یکساله‌ها (*Medica gosativa, Onobrychisaltissima, Bromus Agropyrun repens*) حرکت کرده است. گندمیان و پهن‌برگان چندساله (*Aegilops umbellulata, tectorum Medicago*) که از گیاهان تقریبا (*Eroutia ceratoides, Lolium rigidum, Trigonella monantha, sativ*) خوش‌خوراک منطقه هستند، با افزایش شدت چرا کاهش یافته که این موضوع بیانگر استفاده بیشتر دام از این گونه‌ها و حساس بودن آن‌ها نسبت به چرا است. کلاس‌های خوش‌خوراکی نیز دارای واکنش‌های متمایزی نسبت به شدت‌های چرایی متفاوت هستند و افزایش شدت چرا باعث کاهش گونه‌های خوش-خوراک شده است. با توجه به اینکه دام در انتخاب گونه‌ها برای چرا به صورت انتخابی عمل می‌کند گیاهان کلاسI و II به دلیل خوش‌خوراکی بالاتر، بیشتر مورد توجه دام قرار می‌گیرند و در نتیجه افزایش شدت چرا باعث استفاده بیشتر از این گونه‌ها و در نهایت حذف این گونه‌ها از عرصه گردید. درصورتی که در مناطق قرق این گونه‌ها به دلیل عدم حضور دام دارای قدرت رویش بیشتری بوده و درصد پوشش این گیاهان در این نواحی افزایش می‌یابد. ویژگی‌های رویشگاه قرق شامل همی‌کریپتوفیت‌ها، کریپتوفیت‌ها،

گیاهان کلاس I، گندمیان چندساله و فورب‌ها است. تغییر فرم رویشی گیاهان از بوته‌ای به پهن‌برگان علفی در اثر قرق توسط برخی از محققین (میرزاعلی و همکاران، ۱۳۸۵؛ سالاریان و همکاران، ۱۳۹۲؛ طاطیان و همکاران، ۱۳۹۳؛Yong-; Zhong et al., 2005; Shifang and Changgui, 2008)گزارش شده است. هم‌چنین ویژگی‌های رویشگاه چرای متوسط که حد واسط دو رویشگاه قرق و چرای شدید بود شامل وفور گیاهان کلاس II بود و ویژگی‌های رویشگاه چرای شدید نیز شامل گندمیان یک‌ساله، تروفیت‌ها، بوته‌ای‌ها و گیاهان کلاس III بود. علاوه براین برخی از این تغییرات به صورت افزایش گیاهان یک‌ساله نسبت به گیاهان چندساله و افزایش تروفیت‌ها نسبت به همی‌کریپتوفیت‌ها است که نتایج تحقیقات جمعی از محققین (شکری و همکاران، ۱۳۸۶؛ قره‌داغی و جلیلی، ۱۳۷۸؛ مصداقی، ۱۳۷۹؛ Podwojewski et al.,2002; Manzano et al., 2000; Hickman et al., 2004; Pueyo et al., 2006) که بیان داشتند پوشش گیاهی به صورت تغییراتی در ترکیب گیاهان به واسطه چرای مفرط دام‌ها تغییر می‌کند، مؤید این مطالب است. کاهش گیاهان خوش‌خوراک و افزایش گیاهان خاردار، بوته‌ای و غیرخوش‌خوراک (کلاسIII) از دیگر یافته‌های این تحقیق است که همسو با نتایج برخی از محققان (کهندل و همکاران، ۱۳۸۵؛ بدری-پور، ۱۳۷۶؛ حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۶؛ فخیمی ابرقویی و همکاران، ۱۳۸۸؛ اسدیان و همکاران، ۱۳۸۸؛ حیدریان آقاخانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Hoshino et al, 2009; Ruthven, 2007) است.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از بررسی تنوع و غنای گونه‌های موجود در منطقه، حداکثر شاخص شانون-وینر مربوط به رویشگاه‌های قرق و چرای متوسط است که هر دو در یک گروه قرار گرفته‌اند (F=۵۱/۳۷، P= ۰/۰۰۰). در این مورد گزارش شده است که هر چه شاخص شانون- وینر کمتر باشد، نشان دهنده شدت چرای بیشتر و شرایط سخت جامعه است (Krebs, 1999). مقدار شاخص فوق برای رویشگاه چرای شدید کمترین مقدار است که بیانگر تنوع کم و تحت تنش بودن پوشش گیاهی مرتع، به دلیل فشار زیاد چرای دام است. از نتایج مشخص می‌شود که شاخص شانون- وینر قادر به تفکیک دو رویشگاه قرق و چرای متوسط نیست. اما نتایج حاصل از اختلاف میانگین‌ها در شاخص سیمپسون متفاوت است و بر خلاف شانون- وینر، از نظر آماری هر سه رویشگاه در گروه‌های مجزایی قرار گرفته‌اند (F=۴۸/۰۱، P= ۰/۰۰۰)، به‌طوری که با افزایش شدت چرا شاخص سیمپسون کاهش می‌یابد. به‌طور کلی، در هر دو شاخص تنوع گونه‌ای گیاهان منطقه متنوع‌تر بودن رویشگاه قرق را در مقایسه با رویشگاه چرای متوسط و چرای سنگین تأیید می‌کنند. افزایش تنوع گونه‌ای در اثر قرق توسط محققین دیگر (حیدری و سعیدی گراغانی، ۱۳۹۲؛ Angassa and Oba, 2010; Mengistu et al., 2005; Jacquemyn et al., 2011; Wang et al., 2016) به اثبات رسیده است.

هم‌چنین، مقایسه میانگین در مورد شاخص‌های غنای منهنیک و مارگالف مشابه شاخص‌های قبلی شده است به‌طوری که بر اساس شاخص مارگالف، رویشگاه‌های مطالعه شده در دو گروه آماری قرار گرفته‌اند (F=۴۵/۲۱ ,P= ۰/۰۰۰) اما بر اساس شاخص منهنیک در سه گروه متمایز قرار گرفته‌اند (F=۳۱/۵۳، P= ۰/۰۰۰).در مطالعه‌ای بیان شده است که دلیل این امر، اختلاف وزن و اهمیت نسبی است که در محاسبه مقدار آن به گونه‌های نادر و یا غالب توسط فرمول‌های محاسبه هر شاخص داده می‌شود

(Magurran, 2004). این بخش از نتایج با مطالعات پژوهشگرانی (سلامی و همکاران، ۱۳۸۶؛ جوری و همکاران، ۱۳۸۷؛ حسینی، ۱۳۸۹؛ فاریابی و همکاران، ۱۳۹۰؛Hendricks et al., 2005) که معتقدند با افزایش شدت چرا و دخالت‌های انسانی در اکوسیستم‌های مرتعی غنای گونه‌ای گیاهان کاهش می‌یابد مطابقت دارد. کاهش تنوع و غنای گونه‌ای تحت تأثیر افزایش فشار چرا و تخریب مرتع در بررسی‌های زاهدی‌پور (۱۳۷۵)، مصداقی و صادق‌نژاد (۱۳۷۹)، غلامی و همکاران (۱۳۸۹)، جانسون و همکاران (Johansson et al., 2008)، کوچمن و اسمیت (Kooijman and smit, 2001) یز مورد تأیید قرار گرفته است.

بر مبنای نتایج این تحقیق می‌توان نشان داد که چرای بیش از حد با ایجاد تغییرات منفی در خصوصیات پوشش گیاهی و تنوع و غنا و به‌طور کلی پایداری اکوسیستم‌های مرتعی را به خطر می‌اندازد. مدیران و بهره‌برداران مرتع باید به کاهش غنا و تنوع گونه‌ای به دلیل تأثیر منفی بر پایداری اکوسیستم و کاهش قدرت ارتجاعی محیط در برابر نوسانات و دخالت‌های بشری توجه کنند. به عنوان یکی از عوامل سنجش پایداری اکوسیستم‌های تحت چرا، نوسانات یا کاهش شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای، باید مورد توجه مدیران مرتع قرار گیرد. به‌طور کلی پیشنهاد می‌شود، با توجه به اهمیت حفظ تنوع و غنای گونه‌ای در ساختار اکوسیستم مرتعی و به‌منظور ارتقای سطح کیفیت و کمیت این مراتع لازم است که تعداد دام متناسب با ظرفیت مرتع تعیین شود و مناطق با چرای شدید را به شرایط چرای کم و اصولی رساند تا به تدریج گونه‌های مرغوب و خوش‌خوراک جایگزین گونه‌های خشبی، بوته‌ای و نامرغوب شوند.

منابع

آذرنیوند، ح.، زارع چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۹. اصلاح مراتع، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۴ صفحه.

آذرنیوند، ح.، زارع چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۹. بوم شناسی مرتع، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۵ صفحه.

آقاجانلو، ف.، موسوی، ا. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر قرق در تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مراتع (۸۲-۱۳۶۴)، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹ (۴): ۹۸۱- ۹۸۶.

اداره کل منابع طبیعی استان کرمانشاه. ۱۳۹۰. طرح مرتعداری چقاکدو، واحد مرتع، اداره منابع طبیعی شهرستان سرپل ذهاب، ۵۰ صفحه.

اسدیان، ق.، اکبرزاده، م.، صادقی‌منش، م. ر. ۱۳۸۸. بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع گیاهان نهاوند در شرایط چرا و قرق. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۶ (۳): ۳۴۳- ۳۵۲.

اکبرزاده، م.، مقدم، م. ر.، جلیلی، ع.، جعفری، م.، ارزانی، ح. ۱۳۸۵. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوهرنگ، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲: ۳۲۴- ۳۳۶.

بدری‌پور، ح. ۱۳۷۶. تاثیر فاصله از آبشخوار بر روی وضعیت و خصوصیات پوشش گیاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۹۰ صفحه.

تیمورزاده، ع.، قربانی، ا.، کاویان‌پور، ا. ح. ۱۳۹۴. بررسی فلور، شکل زیستی و کورولوژی گیاهان جنگل‌های

جنوب‌شرقی شهرستان نمین (اسی‌قران، فندوقلو، حسنی و بوبینی) در استان اردبیل، زیست شناسی گیاهی، ۲۸ (۲): ۲۷۵-۲۶۴.

جوری، م.ح.، تم زاده، ب.، شکری، م.، بنی هاشمی، ب. ۱۳۸۷. مقایسه شاخص‌های تنوع و غنا در ارزیابی سلامتی مراتع کوهستانی (مطالعه موردی: مراتع حوزه آبخیز صفارود رامسر)، مجله مرتع، ۲ (۴): ۳۵۶-۳۴۴.

حسین‌زاده، گ. ۱۳۸۵. بررسی و مقایسه تغییرات پوشش گیاهی و برخی خصوصیات خاک در مرتع چراشده و قرق اسکلیم رود. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه مازندران، ۱۱۷ صفحه.

حسین‌زاده، گ.، جلیل‌وند، ح.، تمرتاش، ر. ۱۳۸۶. تغییرات پوشش گیاهی و برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در مراتع با شدتهای مختلف چرایی، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴ (۴): ۵۰۰- ۵۱۲.

حیدری، ق.، سعیدی گراغانی، ح.ر. ۱۳۹۲. مقایسه تغییرات تنوع و غنای گونه‌ای و فرم‌های رویشی در سه سایت بهره‌برداری (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی دامنه جنوبی قله دماوند)، نشریه مرتع و آبخیزداری، ۶۶ (۴): ۵۳۵- ۵۴۷.

حیدریان آقاخانی، م.، نقی‌پور برج، ع. ا.، توکلی، ح. ۱۳۸۹. بررسی اثر شدت چرای دام بر پوشش گیاهی و خاک در مراتع سیساب بجنورد، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۷ (۲): ۲۴۳- ۲۵۵.

زاهدی‌پور، ر. ۱۳۷۵. بررسی تنوع گونه‌ای در سه نوع مدیریت چرا با تأکید به روش اندازه‌گیری از طریق مدل‌ها، مجله پژوهش و سازندگی وزارت جهاد سازندگی، ۳۳: ۷۷-۷۱.

سالاریان، ف.، قربانی، ج.، صفاییان، ن. ۱۳۹۲. تغییرات پوشش‌گیاهی در شرایط قرق و چرای دام در مرتع چهارباغ گلستان، فصلنامه علمی– پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان. ۲۰ (۱): ۱۲۹-۱۱۵.

شکری، م.، طویلی، ع.، ملائی کندلوسی، ج. ۱۳۸۶. بررسی اثر شدت چرای دام بر غنای گونه‌ای مراتع کوهستانی البرز، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱ (۳): ۲۶۹- ۱۷۸.

طاطیان، م. ر.، تمرتاش، ر.، قوردویی میلان، ق.، سعیدی گراغانی، ح.ر. ۱۳۹۳. بررسی اثر چرای دام بر تغییرات پوشش گیاهی (مطالعه موردی: مراتع شهرستان ماکو)، فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم دامی، ۱۲: ۶۵-۷۲.

غلامی، پ.، قربانی، ج.، شکری، م. ۱۳۸۹. تغییرات تنوع و غنای گونه‌ای پوشش گیاهی در طی تغییر کاربری اراضی مرتعی، کنفرانس ملی حفاظت از تنوع و دانش بومی، کرمان: مرکز بین‌المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی.

فاریابی، ن.، مصداقی، م.، باقری، ر. ۱۳۹۰. مقایسه تنوع و غنای گونه‌ای در سه سطح بهره‌برداری مراتع پارک ملی خبر و مناطق همجوار، مجله مرتع، ۵ (۲): ۱۷۱-۱۸۰.

فخیمی ابرقویی، ا.، دیانتی تیلکی، ق.، مصداقی، م.، نادری نصرآبادی، ح. ۱۳۸۸. تأثیر فاصله از آبشخوار بر تنوع و ترکیب پوشش گیاهی در مراتع خشک ندوشن یزد، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۳ (۱): ۴۱- ۵۲.

قره داغی، ح.، جلیلی، ع. ۱۳۷۸. مقایسه ترکیب پوشش گیاهی اراضی تحت چرای دام و قرق در مراتع

استپی رود شور، فصل نامه علمی- پژوهشی پزوهش و سازندگی، ۳۰: ۷۲- ۷۷.

کهندل، ا.، چایی‌چی، م.، ارزانی. ح.، محسنی ساروی، م.، زاهدی امیری، ق. ۱۳۸۵. تاثیر شدتهای چرای دام بر نفوذپذیری خاک، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹: ۱۰۰۱- ۱۰۱۱.

مصداقی، م. ۱۳۸۴. بوم‌شناسی گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۸۷ صفحه.

مصداقی، م. ۱۳۷۹. بررسی غنای گونه‌ای و فرم‌های رویشی تحت سطوح سه‌گانه بهره‌برداری مرتع در علفزارهای نیمه‌استپی شمال شرق ایران، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۷ (۳): ۵۵- ۶۲.

مصداقی، م.، صادق‌نژاد، م. ۱۳۷۹. مقایسه شاخص‌های تنوع گیاهی تحت سه شدت بهره‌برداری در مراتع نیمه استپیشمال شرقی ایران، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان، ۷ (۳): ۷۶-۶۳.

میرزاعلی، ا.، مصداقی، م.، عرفانزاده، ر. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر قرق بر پوشش گیاهی و خاک در مراتع نیمه استپی رضاآباد سمنان، مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتعداری در ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲۶۲- ۲۵۴.

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, 25-29.

Angassa, A., Oba, G. 2010. Effects of grazing pressure, age of enclosures and seasonality on bush cover dynamics and vegetation composition in southern Ethiopia. Journal of Arid Environments, 74(1), 111-120.

Hickman, K.R., Hartnett, D.C., Cochran, R. C., Owensby, C. E. 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie, Journal of Range Management, 57(1), 58-65.

Hoshino, A., Yoshihara, Y., Sasaki, T., Okayasu, T., Jamsran, U., Okuro, T., Takeuchi, K. 2009. Comparison of vegetation changes along grazing gradients with different numbers of livestock. Journal of Arid Environments, 73(6), 687-690.

Hendricks, H.H., Bond, W.J., Midgley, J.J., Novellie, P.A. 2005. Plant species richness and composition a long livestock grazing intensity gradients in a Namaqualand (South Africa) protected area, Plant ecology, 176(1), 19-33.

Jacquemy, H., Van Mechelen, C., Brys, R., Honnay, O. 2011. Management effects on the vegetation and soil seed bank of calcareous grasslands: an 11-year experiment. Biological Conservation, 144(1), 416-422.

Johansson, L.J., Hall, K., Prentice, H.C., Ihse, M., Reitalu, T., Sykes, M.T., Kindström, M. 2008.Semi-natural grassland continuity, long-term land-use change and plant species richness in an agricultural landscape on Öland, Sweden. Landscape and Urban Planning, 84(3), 200-211.

Kooijman, A. M., Smit, A. 2001. Grazing as a measure to reduce nutrient availability and plant productivity in acid dune grasslands and pine forests in The Netherlands. Ecological Engineering, 17(1), 63-77.

Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology (Vol. 620). Menlo Park, California: Benjamin/Cumming

Kraaij, T., Milton, S.J. 2006. Vegetation changes (1995–2004) in semi-arid Karoo shrubland, South Africa: effects of rainfall, wild herbivores and change in land use. Journal of Arid Environments, 64(1), 174-192.

Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity.Blackwells Scientific, Oxford, 322p.

Manier, D. J., Hobbs, N. T. 2007. Large herbivores in sagebrush steppe ecosystems: livestock and wild ungulates influence structure and function. Oecologia, 152(4), 739-750.

Manzano, M.G., Návar, J., Pando, M., Martínez, A. 2000. Overgrazing and desertification in northern Mexico: highlights on north eastern region. Annals of Arid Zone (India), 39(3, special issue), 285-304.

Mengistu, T., Teketay, D., Hulten, H., Yemshaw, Y. 2005.The role of enclosures in the recovery of woody vegetation in degraded dryland hillsides of central and northern Ethiopia. Journal of Arid Environments, 60(2), 259-281.

O'Connor, T. G., Martindale, G., Morris, C. D., Short, A., Witkowski, T. F., Scott-Shaw, R. 2011. Influence of grazing management on plant diversity of highland sourveld grassland, KwaZulu-Natal, South Africa. Rangeland Ecology & Management, 64(2), 196-207.

Podwojewski, P., Poulenard, J., Zambrana, T., Hofstede, R. 2002. Overgrazing effects on vegetation cover and properties of volcanic ash soil in the páramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador). Soil Use and Management, 18(1), 45-55.

Pueyo, Y., Alados, C.L., Ferrer-Benimeli, C. 2006. Is the analysis of plant community structure better than common species-diversity indices for assessing the effects of livestock grazing on a Mediterranean arid ecosystem?. Journal of Arid Environments, 64(4), 698-712.

Ruthven, D.C. 2007. Grazing effects on forb diversity and abundance in a honey mesquite parkland. Journal of Arid Environments, 68(4), 668-677.

Shifang, P., Hua, F., Changgui, W. 2008. Changes in soil properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. Agriculture, Ecosystems & Environment, 124(1), 33-39.

Su, H., Liu, W., Xu, H., Wang, Z., Zhang, H., Hu, H., Li, Y. 2015. Long-term livestock exclusion facilitates native woody plant encroachment in a sandy semiarid rangeland. Ecology and evolution, 5(12), 2445-2456.

Tang, J., Davy, A. J., Jiang, D., Musa, A., Wu, D., Wang, Y., Miao, C. 2016. Effects of excluding grazing on the vegetation and soils of degraded sparse-elm grassland in the Horqin Sandy Land, China. Agriculture, Ecosystems & Environment, 235, 340-348.

Wang, K., Deng, L., Ren, Z., Li, J., Shangguan, Z. 2016. Grazing exclusion significantly improves grassland ecosystem C and N pools in a desert steppe of Northwest China. Catena, 137, 441-448.

Yeo, J. 2005. Effects of grazing exclusion on rangeland vegetation and soils, East

Central Idaho. Western North American Naturalist, 91-102.
Yong-Zhong, S., Yu-Lin, L., Jian-Yuan, C., Wen-Zhi, Z. 2005. Influences of continuous grazing and livestock exclusion on soil properties in a degraded sandy grassland, Inner Mongolia, northern China. Catena, 59(3), 267-278.