

تأثیر چرای دام بر خصوصیات زایشی جوامع گیاهی مراتع استپی

پژمان طهماسبی^{۱*}، حجت الله خدری^۲، عطاالله ابراهیمی^۳ و مجتبی مقصودی مقدم^۴

۱- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد پست الکترونیک: Pejman.tahmasebi@nres.sku.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مرتع‌داری، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد

۴- کارشناس ارشد مرتع‌داری دانشگاه شهرکرد

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۱۹

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۳/۱۶

چکیده

چرای حیوانات با تأثیری که بر خصوصیات زایشی گونه‌های گیاهی دارد قدرت رقابتی آنها را در جامعه گیاهی تغییر داده و موجب تغییر در ترکیب و ساختار این جوامع می‌شود. هدف از این مطالعه بررسی تغییر در خصوصیات زایشی جوامع گیاهی در مراتع استپی است و همزمان با بررسی تغییر در ترکیب گیاهی به دنبال این موضوع است که آیا تغییر در ترکیب گیاهی همراه با تغییر در خصوصیات زایشی هست یا خیر؟ به همین منظور در دو منطقه قرق بلندمدت و قرق کوتاه‌مدت و یک منطقه چرای آزاد در مراتع استپی شهرستان بروجن اقدام به نمونه‌برداری از پوشش شد. ابتدا از طریق پیمایش‌های میدانی نسبت به تشخیص تیپ‌های گیاهی مبادرت نموده و در داخل هر تیپ گیاهی به روش تصادفی - سیستماتیک در امتداد سه ترانسکت ۱۰۰ متری ۳۰ پلات یک متر مربعی برای نمونه‌برداری انتخاب شد و در هر پلات درصد پوشش گونه، میانگین حداکثر ارتفاع سطح فتوسنتز کننده، تعداد سنبل یا گل، تعداد گلچه یا گل و تعداد بذرها هر گونه محاسبه گردید. برای بررسی تغییر در خصوصیات زایشی و ترکیب جامعه گیاهی از روش رج‌بندی تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده (Detrended Corespondance Analysis=DCA) و تجزیه واریانس یکطرفه بر روی بارهای واحدهای نمونه‌برداری (پلاتها) به همراه مقایسات چندگانه روش توکی استفاده شد. نتایج بدست‌آمده از روش رج‌بندی DCA نشان داد که پراکنش واحدهای نمونه‌برداری در فضای رج‌بندی در بین سه نوع مدیریت چرای متفاوت است. نتایج DCA بر روی خصوصیات زایشی نشان داد که سه منطقه چرای از لحاظ خصوصیات زایشی قابل تفکیک است. سه جامعه گیاهی در سه منطقه مورد مطالعه از لحاظ تولید اندامهای زایشی بذر، گلچه و سنبلچه در گندمیان، گل و سنبل در گندمیان اختلاف معنی‌داری دارند. در مناطق مورد مطالعه از لحاظ حداکثر ارتفاع گونه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، ولی تولید بذر گونه‌های کلاسهای مختلف در جوامع مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری داشت. به‌طورکلی این مطالعه نشان داد در نتیجه چرای حیوانات کاهش قابل ملاحظه‌ای در تولید بذر و اندامهای زایشی گیاهان مرغوب مشاهده گردید که این امر موجب کاهش در قدرت رقابتی گیاهان و زادآوری آنها شد و در نتیجه تغییر در ترکیب گیاهی در نتیجه چرای حیوانات با تغییر در خصوصیات زایشی جامع گیاهی همراه شد.

واژه‌های کلیدی: اندامهای زایشی، تحلیل تطبیقی قوس‌گیر، قدرت رقابتی، قُرق، رج‌بندی، مدیریت چرا.

مقدمه

پوشش گیاهی، تولید و فراوانی نسبی گیاهان غالب در جامعه گیاهی شده و در نتیجه استقرار گیاهان مقاوم به چرای حیوانات را تسهیل می‌کند (Olf & Ritchie 1998؛ Osterheld & McNaughton و Debort & freitas, 1993

چرای حیوانات باعث تغییرات زیادی در ترکیب و تنوع جوامع گیاهی می‌شود (طهماسبی، ۱۳۸۸). مستندات زیادی وجود دارد که چرای حیوانات موجب کاهش تاج

شدن، بقاء خود را بر تولید نسل جدید ترجیح داده و از این طریق است که مواد غذایی به تولید بافتهای فتوسنتز کننده نظیر برگ اختصاص داده می‌شود. چرای حیوانات یا از طریق برداشت اندامهای زایشی، یا از طریق عدم اختصاص مواد غذایی به تولید گل و بذر در گیاهان چرا شده باعث کاهش تولید اندامهای زایشی می‌شود (Anderson & Frank, 2003). به‌عنوان مثال نشان داده شده که چرای حیوانات با کاهش توده زنده گندمیان، کاهش تعداد پنجه‌های زایشی، تعداد گلها و میوه‌ها، اختصاص کربن گیاهی به تولید بذر را کاهش می‌دهد (Paniter et al., 1983؛ Detling & Painter, 1983؛ Smith et al., 1993؛ 2000). گیاهانی نیز وجود دارند که با تکیه بر راهبردهای اجتناب (راهبردهای گیاهی که گیاهان با استفاده از آنها احتمال چریده شدن خود را کاهش می‌دهند مانند خشبی‌شدن)، احتمال چرا شدن را کاهش داده، در نتیجه تأثیر حیوانات بر خصوصیات زایشی آنها بسیار کم است. عمده این گیاهان از گیاهان غیر خوشخوراک بوده و جایگزین گیاهان قبلی شده و موجب تغییر ترکیب گیاهی می‌شوند. در نتیجه می‌توان فرض کرد که با تغییر در خصوصیات زایشی جامعه گیاهی و افزایش تولید زایشی گیاهان غیرخوشخوراک، این گیاهان زیاد شده و در نتیجه تغییر در ترکیب گیاهی انجام شود (Noy-heir & Briske, 2002).

Anderson & Frank (2003) با جمع‌آوری چندین مطالعه در زمینه تأثیر چرای حیوانات بر روی خصوصیات زایشی نتیجه گرفتند که تأثیر چرای حیوانات بر خصوصیات زایشی گیاهان می‌تواند مثبت، منفی و خنثی باشد و آنها بیان کردند که زمان چرای حیوانات نیز عامل مهمی در چگونگی پاسخ گیاهان است (جدول ۱). همچنین نتیجه گرفتند که در بعضی از گیاهان تأثیر چرای حیوانات بر تعداد گل‌ها و بذرهای تولیدی افراد متفاوت از این تأثیر در سطح جامعه گیاهیست، برای مثال تعداد بذرهای تولیدی گیاه *Ag. stolonifera* در هر فرد کاهش یافته، ولی به دلیل افزایش تراکم این گونه در مناطق چرا

(1998). باوجود این سازوکاری که از طریق آن چرای حیوانات باعث جایگزینی گونه‌ای به نفع این گیاهان شود موضوع مطالعات کمتری بوده است (Briske & Richards, 1995).

البته در ارتباط با تأثیر چرای حیوانات ویژگیهای مختلفی از گیاهان مورد مطالعه قرار گرفته است؛ به‌طوری‌که تأثیر چرای حیوانات بر روی فرم‌های رویشی و شکل زیستی (McIntyre & Bullock et al., 2001؛ Lavorel 2001)، دوره رویشی (Díaz et al, 2007)، دوره زیستی (McIntyre et al., 1999)، فنولوژی برگ و دوره گلدهی (Diaz et al., 2001)، ساختار تاج پوشش (Debort & freitas, 1993)، ارزشهای شاخص النبرگ (نور، دما، نیتروژن، اسیدیته، شوری، رطوبت) (Tahmasebi et al., 2008) و خوشخوراکی گونه‌ها اندازه‌گیری و مورد بررسی قرار گرفته است. با وجود مطالعات زیاد در خصوص ویژگیهای گیاهی ذکر شده، بررسی تأثیر چرای حیوانات بر اندامهای زایشی کمتر مورد توجه قرار گرفته و در خصوص ویژگیهای گیاهی همانند تعداد بذرهای گونه‌های خوشخوراک، میانگین سنبلچه‌ها یا گلچه‌ها و میانگین سنبل‌ها یا گلها که نقش عمده‌ای در ارتباط با عوامل محیطی خصوصاً عوامل چرای دارند و می‌تواند به بسیاری از ابهامات ارتباط گیاهان با چرای حیوانات پاسخ دهد، اطلاعات چندانی به‌ویژه در کشور ما موجود نیست.

تغییر در خصوصیات زایشی در نتیجه چرای حیوانات بر روی قدرت رقابتی گیاه در جوامع گیاهی تأثیر زیادی دارد و موجب تغییر در ترکیب و ساختار این جوامع می‌شود (Noy-Mier & Brisk, 1996). گیاهان چرا شده برای بقاء باید بافتهای از دست رفته را احیاء کنند که این عمل از طریق اختصاص مواد غذایی ذخیره شده در آنها به بافتهای فتوسنتز کننده انجام می‌شود که نتیجه آن اختصاص مواد غذایی کمتر به اندام‌های زایشی است (Belsky؛ McNaughton, 1983). McIntyre et al., 1993 در حقیقت بیشتر گیاهان به محض چریده

گیاهی همانند ارتفاع گونه‌ها (بالاترین ارتفاع سطح فتوسنتز کننده)، تعدا بذرها، گونه‌های خوشخوراک (کلاس I, II و III)، میانگین سنبلچه‌ها یا گلچه‌ها و میانگین سنبل‌ها یا گلها، پاسخ گیاهان نسبت به عوامل چرای را مورد بررسی قرار دهد و نشان دهد که آیا تغییر در ترکیب گیاهی در نتیجه چرای حیوانات همراه با تغییر در اندامهای زایشی گیاهان در جامع گیاهی همراه است. به این منظور در ابتدا به بررسی تغییر در ترکیب جامعه گیاهی پرداخته و بعد این تغییرات را در اندامهای زایشی گیاهان در جامعه گیاهی دنبال می‌کند.

شده، تفاوت معنی‌داری در کل بذر تولیدی این گیاه در مناطق چرا شده و چرا نشده مشاهده نگردید (طهماسبی و همکاران، ۲۰۱۱). در بیشتر مطالعات نیز به نقش منفی چرای حیوانات (Anderson & Lee, 1995; Ang et al., 1994; Lowman & Heichel & Turner, 1984; Stone & Bacon, 1973; Heatwole, 1987; Rockwood, 1973) و در بعضی از مطالعات (Lim & Turner, 1996; Lubbers & Lechowicz, 1989) به تأثیر خشی تا مثبت اشاره شده است. این تحقیق در نظر دارد با اندازه‌گیری برخی ویژگیهای

جدول ۱- جمع‌بندی نتایج مطالعات انجام شده در ارتباط با اثر چرای حیوانات (دو تیمار چرای حیوانات و قطع) بر اندامهای زایشی در اشکال رویشی و فصول مختلف (علامت (-)، (۰) و (+) به ترتیب اثر منفی، خشی و مثبت را نشان می‌دهد و اعداد مربوط به آنها بر حسب درصد نوشته شده است).

سطح	شکل رویشی	نوع تیمار	زمان چرا															
			ابتدای فصل			اواسط فصل			انتهای فصل			کل						
			تعداد	+	۰	تعداد	+	۰	تعداد	+	۰	تعداد	+	۰	تعداد			
جامعه گیاهی	چرای حیوانات	چرای حیوانات	۱۲	۱۷	۵۰	۳۳	۱۵	۶۷	۲۰	۱۳	۱۴	۵۷	۲۹	۱۴	۴۹	۳۲	۲۰	
	قطع	قطع	۳۵	۹	۴۹	۴۳	۵۴	۴۶	۴۳	۱۱	۴۰	۸۰	۱۵	۵	۱۲۹	۴۷	۳۶	۱۸
گونه	چرای حیوانات	چرای حیوانات	۵	۴۰	۶۰	۰	۷	۴۳	۲۹	۲۹	۷	۲۹	۴۳	۲۹	۱۹	۳۷	۴۲	۲۱
	قطع	قطع	۱۲	۰	۸۳	۱۷	۱۲	۶۷	۳۳	۰	۱۲	۸۳	۱۷	۰	۳۶	۵۰	۴۴	۶
گونه	چرای حیوانات	چرای حیوانات	-	-	-	-	۶	۱۷	۸۳	۰	۱۷	۸۳	۰	۶	۰	۸۳	۱۷	
	قطع	قطع	۱۱	۵۵	۳۶	۹	۴۱	۵۶	۴۱	۲	۲۰	۹۰	۱۰	۷۲	۶۵	۳۲	۳	
گونه	چرای حیوانات	چرای حیوانات	-	-	-	-	۱۲	۲۵	۵۰	۲۵	-	-	-	۱۲	۲۵	۵۰	۲۵	
	قطع	قطع	۵	۴۰	۶۰	۰	۳۲	۶۳	۲۵	۱۳	۶	۶۷	۳۳	۰	۴۳	۶۰	۳۰	۹

شده است). بروجن در ۵۱ درجه ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۳۱ درجه ۵۸ دقیقه طول شرقی و ارتفاع متوسط ۲۲۲۰ متری از سطح دریا در دشتی حدود ۵۸۰ کیلومترمربع قرار گرفته است. اقلیم شهرستان بروجن استفاده از روش گوسن و ایوانف به ترتیب جزء مناطق استپی سرد و استپی

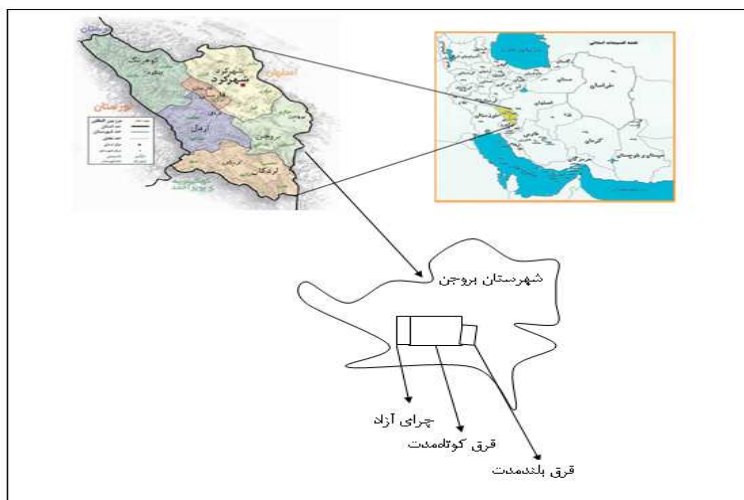
مواد و روشها

خصوصیات منطقه مورد مطالعه

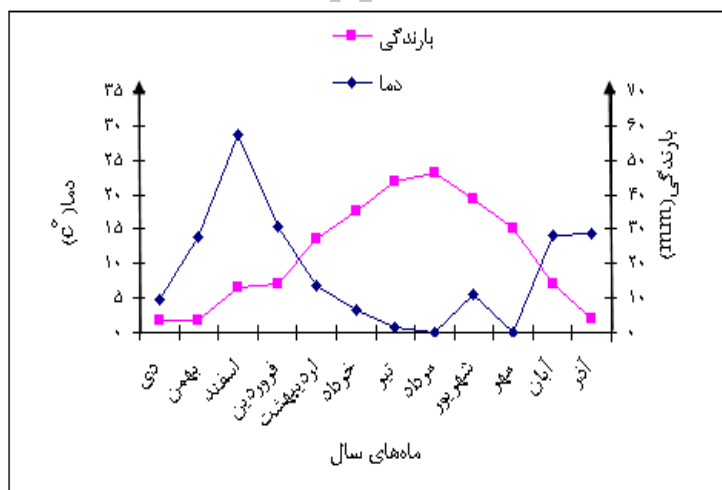
این تحقیق در دو منطقه قرق و یک منطقه چرای آزاد در شهرستان بروجن از توابع استان چهارمحال و بختیاری انجام شده است (موقعیت مناطق در شکل ۱ نشان داده

می‌باشد. تعداد روزهای یخبندان ۱۲۱ روز می‌باشد. منحنی آمبروترمیک شهرستان بروجن در شکل ۲ نشان داده شده است. بر اساس آمار و داده‌ها و با استفاده از منحنی آمبروترمیک فصل خشک منطقه از اواسط اردیبهشت تا مهر و فصل مرطوب از آبان‌ماه تا اردیبهشت ادامه دارد.

است. میزان بارش سالانه براساس داده‌های مربوط به ایستگاه هواشناسی شهرستان بروجن از سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۸ برابر ۲۵۳/۰۹ میلی‌متر و دارای تابستان‌های معتدل و خشک و زمستان بسیار سرد می‌باشد. حداقل دمای مطلق ۱۳/۴- درجه و حداکثر دما مطلق ۳۵/۴ درجه



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک شهرستان بروجن (ریاحی سامانی، ۱۳۸۸)

پوشش گیاهی *Stipa barbata* *Bromus tomentellus* *Astragalus* و *Lactuca orientalis*. *Cynodon dactylon* غالب هستند. در منطقه چرای آزاد ترکیب دام منطقه عموماً بز و گوسفند می‌باشد که از اوایل و اواسط اردیبهشت‌ماه وارد منطقه می‌شوند. تخریب مرتع

مطالعه حاضر در سه مدیریت چرای قرق بلندمدت، قرق کوتاهمدت و چرای آزاد انجام شد. در مرتع تحت قرق گیاهان *Bromus tomentellus* *Bromus* *Scariola orientalis* *Cynodon dactylon* *tectorum* و *Eurotia ceratoides* در مرتع تحت چرای کنترل شده

درصد پوشش همان گونه ضرب شد، در نهایت در هر پلات مجموع ارتفاع ضرب در درصد پوشش برای تمام گونه‌ها محاسبه گردید و بر درصد پوشش کل هر پلات تقسیم شد تا میانگین حداکثر ارتفاع گیاهان در هر پلات بدست آید.

۲- میانگین بذرها، گونه‌ها، میانگین سنبله‌ها یا گلچه‌ها و میانگین سنبل‌ها یا گلها در پلات

در گیاهان علفی و بوته‌ای تعداد گل و یا گلچه و بذر، در گندمیان تعداد سنبل، سنبلچه، گلچه و تعداد بذر شمارش گردید. برای گندمیان ابتدا تعداد سنبل‌های تولیدی هر گیاه در هر پلات شمارش گردید. سپس از هر گونه ۳ فرد به شکل تصادفی انتخاب شد و در آن تعداد گلچه‌ها و سنبلچه‌ها (در مورد گیاهان گندمی) شمارش گردید و میانگین محاسبه شد. حاصلضرب میانگین تعداد سنبلچه‌ها در تعداد سنبل‌ها به‌عنوان تعداد سنبلچه‌ها در هر پلات در نظر گرفته شد. با توجه به اینکه تعداد گلچه‌ها در گیاهان گندمی می‌تواند به‌عنوان شاخص مناسبی از تعداد بذر در نظر گرفته شود (Anderson & Frank, 2003) از آن به‌عنوان مبنای مقایسه برای تعداد بذرها تولیدی گیاه استفاده شد. در گیاهانی که گلچه‌های عقیم تولید می‌کنند تنها تعداد گلچه‌های زایا مبنای شمارش قرار گرفت (برای مثال در مطالعه حاضر در گونه *Hordeum bulbosum* هر سنبلچه سه گلچه تولید می‌کند که یکی از آنها عقیم است). سپس در هر پلات نسبت تعداد بذرها تولیدی بر حسب کلاس خوشخوراکی (کلاس I, II و III) محاسبه شد.

۳- روشهای آماری

ابتدا ماتریس درصد پوشش گونه در پلات سه منطقه استخراج گردید، سپس برای مشاهده تغییرات در ترکیب پوشش گیاهی سه منطقه از روش رج‌بندی تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده (Detrended Corespondance Analysis =DCA) به همراه تجزیه واریانس یکطرفه بر روی

در نقاط تحت چرای آزاد سبب از بین رفتن گونه‌های مرتعی چندساله و خوشخوراک شده و در حال حاضر به جای آنها گونه‌های زیادشونده مهاجم یکساله یا دائمی دارای ترکیبات فنولی که اکثراً دارای ارزش چرایی پایین یا بعضاً فاقد ارزش چرایی می‌باشند غالب شده‌اند، پوشش گیاهی غالب این مرتع *Cousinia bachtiarica*, *Thymus Kotschyonus*, *Eryngium billardieri* sp و *Astragalus adscendens*, *Eremurus persicas* *Acanthophyllum* است (ریاحی سامانی، ۱۳۸۸).

روش تحقیق

برای دستیابی به هدف و مطالعه خصوصیات زایشی جوامع گیاهی با چرای حیوانات ابتدا بازدید اولیه‌ای از مناطق مورد مطالعه انجام شد و محدوده آن بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ مشخص گردید و اطلاعاتی از قبیل اقلیم، خاک، توپوگرافی و غیره جمع‌آوری شد. سپس از طریق پیمایشهای میدانی نسبت به تشخیص تیپ‌های گیاهی مبادرت نموده و در داخل هر تیپ گیاهی اقدام به تعیین توده معرف گردید. در هر یک از مناطق نمونه‌برداری و در توده معرف به روش تصادفی- سیستماتیک در هر تیپ گیاهی مصادف با حداکثر رشد گونه‌های گیاهی در خرداد ماه ۱۳۸۸، در امتداد سه ترانسکت ۱۰۰ متری ۳۰ پلات یک مترمربعی برای نمونه‌برداری انتخاب شد و در هر پلات درصد پوشش گونه‌ها، حداکثر ارتفاع سطح فتوستتز کننده هر گونه، تعداد سنبل یا گل، تعداد گلچه یا گل و تعداد بذرها هر گونه محاسبه گردید.

۱- ارتفاع گونه‌ها (بالاترین ارتفاع سطح فتوستتز کننده)

ارتفاع گیاه به‌عنوان فاصله بین بالاترین سطح بافت فتوستتز کننده و سطح زمین تعریف می‌شود. پس از اندازه‌گیری بالاترین ارتفاع سطح فتوستتز کننده گیاهی برای تمام گونه‌ها در هر پلات، حداکثر ارتفاع هر گونه در

بارهای پلات‌ها (Score) بر روی مؤلفه یک نشان داد که اختلافات مشاهده شده در مکان پلاتها در سه منطقه چرای بر روی محور اول معنی‌دار است (جدول ۲).

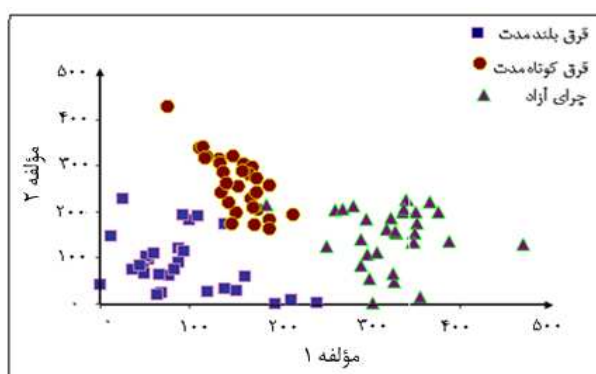
نتایج DCA بر روی اندامهای زایشی نشان داد که سه منطقه چرای را می‌توان از لحاظ خصوصیات زایشی از یکدیگر تفکیک کرد (شکل ۴) و سه جامعه گیاهی در سه منطقه مورد مطالعه از لحاظ تولید اندامهای زایشی بذر، گلچه (در گندمیان سنبلچه) و گل (در گندمیان سنبل) با یکدیگر اختلاف دارند (جدول ۲). بر این اساس تفاوت معنی‌داری در مقدار تولید بذر، گلچه‌ها (در گندمیان سنبلچه‌ها) و تعداد گل (در گندمیان سنبل) در بین مدیریت‌های مختلف چرای بر روی محور اول تحلیل DCA نمایان شد.

نتایج تجزیه واریانس یکطرفه (به همراه مقایسات چندگانه روش توکی) بر روی میانگین حداکثر ارتفاع گونه‌ها در سه منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که حداکثر ارتفاع گونه‌ها در قرق بلندمدت با قرق کوتاه‌مدت ($F=0.775, P=0.587$)، قرق بلندمدت با چرای آزاد ($F=0.775, P=0.989$) و قرق کوتاه‌مدت با چرای آزاد ($F=0.775, P=0.491$) اختلاف معنی‌داری ندارد (جدول ۲). در تعداد کل بذرهای پلاتهای مناطق مقایسه شده هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($F=0.058, P=0.762$) ولی گیاهان با کلاس خوشخوراکی متفاوت در تولید بذرها در مناطق مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲).

مؤلفه‌های استخراجی از این روش استفاده گردید. همچنین برای مشاهده تغییرات در خصوصیات زایشی در سه منطقه نیز ابتدا ماتریسهای تعداد بذر گونه در پلات، تعداد گلچه گونه (در مورد گندمیان سنبلچه) در پلات و تعداد گل گونه (در مورد گندمیان سنبل) در پلات برای هر منطقه استخراج شد و در هر کدام از ماتریسهای فوق از روش DCA به همراه تجزیه واریانس یکطرفه بر روی مؤلفه‌های استخراجی استفاده شد. استفاده از تحلیل DCA اختلاف در خصوصیات مورد نظر را به شکل توصیفی نشان می‌دهد و انجام دادن تجزیه واریانس یکطرفه بر روی مؤلفه‌های اول و دوم آن، وجود تغییرات را از لحاظ آماری نشان می‌دهد. برای مقایسه ارتفاع گونه‌ها و بذرهای تولیدی گیاهان و مقایسه آن در گونه‌های با درجه خوشخوراکی متفاوت در سه منطقه نیز از روش تجزیه واریانس یکطرفه (به همراه مقایسات چندگانه روش توکی) استفاده گردید. روشهای رج‌بندی در نرم‌افزار PC-Ord4.2 و تجزیه واریانس در SPSS17 انجام شد.

نتایج

نتایج بدست‌آمده از روش رج‌بندی DCA نشان داد که پراکنش واحدهای نمونه‌برداری در فضای رج‌بندی در بین سه نوع مدیریت چرای متفاوت است و در نتیجه سه منطقه مدیریتی را می‌توان از لحاظ ترکیب گیاهی متفاوت دانست (شکل ۳). نتایج تجزیه واریانس یکطرفه و مقایسات چندگانه در بررسی اختلاف در ترکیب گیاهی



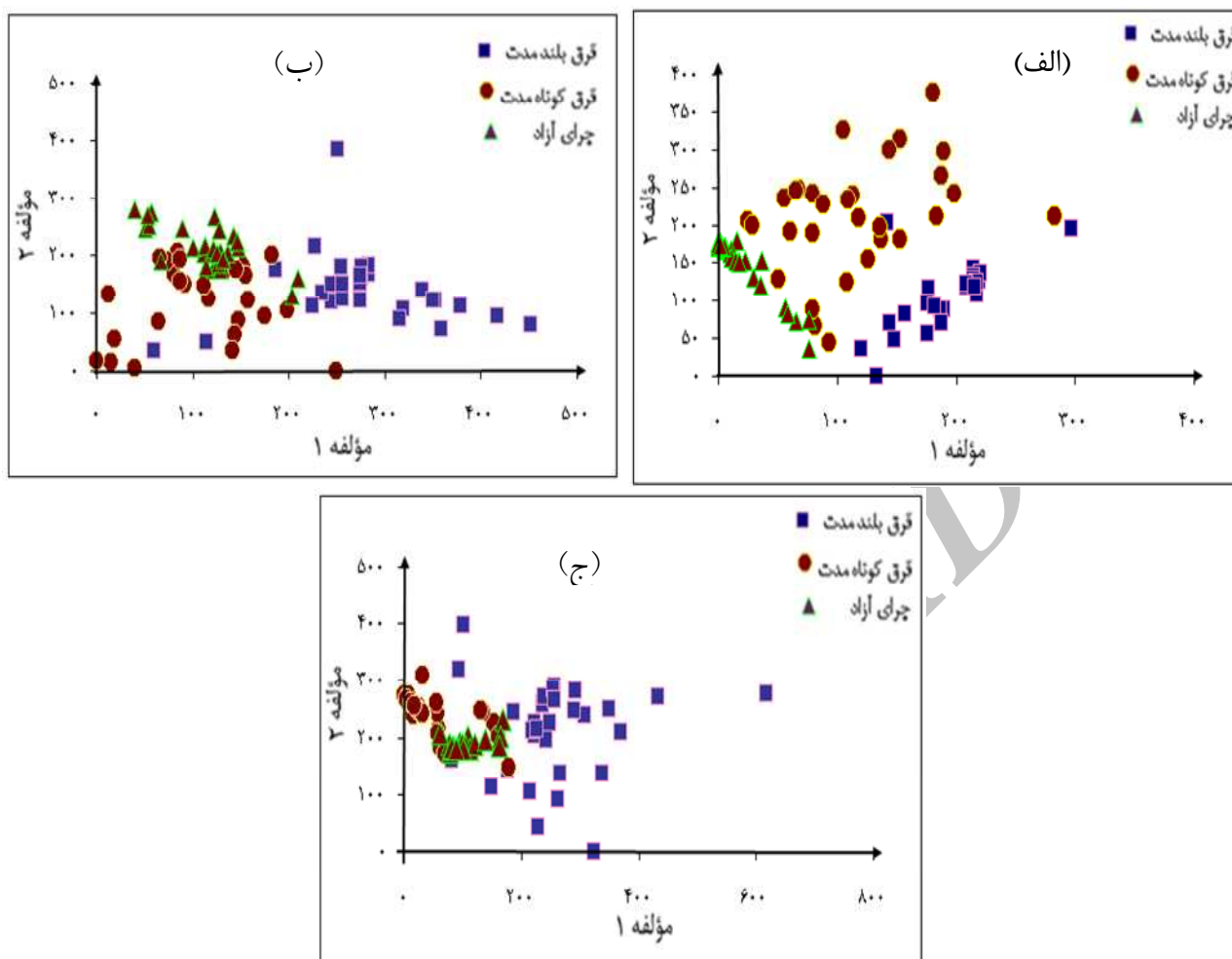
شکل ۳- دیاگرام رج‌بندی بدست‌آمده از روش DCA بر روی پلاتهای نمونه‌برداری شده در سه مدیریت چرای

نتایج مقایسات چندگانه توکی نشان داد که در بذره‌های تولیدی گونه‌های کلاس I بین قرق بلندمدت و قرق کوتاه‌مدت ($F=3/852$, $P=0/379$) و بین قرق کوتاه‌مدت با چرای آزاد ($F=3/852$, $P=0/329$) اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. ولی در قرق بلندمدت و چرای آزاد ($F=3/852$, $P=0/018$) اختلاف معنی‌دار است (شکل ۵). همچنین نتایج بدست‌آمده از این آزمون نشان داد که تفاوت معنی‌داری در بذره‌های تولیدی گونه‌های کلاس II، بین قرق بلندمدت با قرق کوتاه‌مدت ($F=80/422$)

قرق بلندمدت با چرای آزاد ($F=80/422$, $P=0/007$)، قرق بلندمدت با چرای آزاد ($P=0/000$) و همچنین قرق کوتاه‌مدت با چرای آزاد ($F=80/422$, $P=0/000$) وجود دارد و تولید بذره‌های گونه‌های کلاس III، در قرق بلندمدت با قرق کوتاه‌مدت ($F=111/434$, $P=0/000$)، قرق بلندمدت با چرای آزاد ($F=111/434$, $P=0/000$) و قرق کوتاه‌مدت با چرای آزاد ($F=111/434$, $P=0/000$) دارای اختلاف کاملاً معنی‌داری است (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج کلی تجزیه واریانس ویژگی‌های گیاهی و مقایسه مقدار عددی هر کدام از شاخصهای اندازه‌گیری شده در سه مدیریت چرای دام (حروف لاتین تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهند).

شاخص	<i>p</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	مدیریت قرق بلندمدت	مدیریت قرق کوتاه‌مدت	مدیریت چرای آزاد
ویژگیها						
ارتفاع	۰/۴۶۴	۲	۰/۷۷۵	۱۴۵±۱۸ ^a	۱۵۱±۱۵ ^a	۱۵۵±۱۷ ^a
ترکیب گیاهی						
مؤلفه ۱	۰/۰۰۰	۲	۱۴۳/۱	۷۵±۳۵ ^a	۱۸۰±۲۵ ^b	۳۵۵±۴۵ ^c
مؤلفه ۲	۰/۰۰۰	۲	۳۹/۲	۱۰۱±۲۵ ^a	۲۰۳±۴۷ ^b	۱۸۶±۳۶ ^c
فراوانی بذره‌ها						
کل گونه‌ها	۰/۵۸	۲	۰/۶	۴۰±۱۰ ^a	۳۸±۱۱ ^a	۳۹±۱۰ ^a
گونه‌ها						
کلاس I	۰/۰۲۵	۲	۳/۸	۴/۵±۰/۳ ^a	۴/۲±۰/۳ ^{ab}	۴±۰/۱ ^{bc}
کلاس II	۰/۰۰۰	۲	۸۰/۴	۲۷±۵ ^a	۲۱±۴ ^b	۴±۱ ^c
کلاس III	۰/۰۰۰	۲	۱۳۳/۴	۷±۳ ^a	۱۲±۵ ^b	۳۳±۱۱ ^c
میانگین تعداد بذرها						
مؤلفه ۱	۰/۰۰۰	۲	۱۳۳/۵	۲۰۱±۲۵ ^a	۱۳۵±۲۱ ^b	۲۱±۵ ^c
مؤلفه ۲	۰/۰۰۰	۲	۲۸/۵	۱۰۵±۱۷ ^a	۲۱۵±۲۷ ^b	۱۵۱±۲۳ ^c
میانگین تعداد سنبلیچه						
مؤلفه ۱	۰/۰۰۰	۲	۱۰۰/۳	۴۹±۱۱ ^a	۳۰۱±۲۷ ^b	۱۳۶±۱۷ ^c
مؤلفه ۲	۰/۰۰۰	۲	۶۶/۶	۲۹±۷ ^a	۱۱۵±۱۱ ^b	۱۶۸±۲۱ ^c
میانگین تعداد سنبل یا گل						
مؤلفه ۱	۰/۰۰۰	۲	۱۳۴/۶	۲۵±۸ ^a	۲۶۱±۲۵ ^b	۱۴۵±۱۵ ^c
مؤلفه ۲	۰/۰۰۰	۲	۸۳/۳	۵۲±۱۱ ^a	۹۹±۱۶ ^b	۱۹۷±۲۴ ^c



شکل ۴- دیاگرام رج‌بندی بدست‌آمده از روش *DCA* الف: میانگین تعداد بذرها در پلاتها، ب: میانگین تعداد گلچه‌ها در پلات (در گندمیان سنبلچه‌ها) و ج: میانگین تعداد گل (در گندمیان سنبل)

بحث

نیز یکسان است. (1996) Noy-Meir & Briske نشان دادند که با تغییر در اندامهای زایشی گیاهان و کاهش تولید گل و بذر گیاهان غالب مانند *Triticum dicoccoides* تغییر در ترکیب گیاهی به نفع گیاهان یکساله اتفاق افتاد که چرای حیوانات تأثیر چندانی بر روی اندامهای زایشی آنها نداشت.

اگرچه تغییر در اندامهای زایشی جامعه گیاهی در این مطالعه مشاهده شد، اما برای همه ویژگیهای مورد بررسی تغییرات مشابه نبود. اگرچه انتظار وجود داشت که با چرای حیوانات از ارتفاع گونه‌ها کاسته شود و جامعه گیاهی با ساختار رویشی کوتاه جایگزین گردد، ولی

نتایج کلی نشان داد که تغییرات در ترکیب گیاهی همراه با تغییرات در اندامهای زایشی سه منطقه مشاهده شده است. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که چرای حیوانات باعث تغییر در ترکیب گیاهی می‌شود که با نتایج مطالعه حاضر همسو است (برای مثال Bullock et al., 2003; Diaz et al., 2001; Díaz et al., 2007; Bartos et al., 2011; McIntyre, 1999; Tahmasebi et al., 2008). نتایج این مطالعه با مطالعات زیادی که تغییر در ترکیب گیاهی ناشی از تغییر در اندامهای زایشی جامعه گیاهی در اثر چرای حیوانات را مورد بررسی قرار داده‌اند

غیرخوشخوراک) با تکیه بر راهبرد اجتناب از چرای حیوانات محفوظ می‌مانند (Lavorel & Garnier, 2002; Pakeman, 2004).

مرتعداران بیشتر به دنبال افزایش تولید بذره‌های گیاهان مرغوب در مرتع خود هستند. با وجود عدم اختلاف معنی‌دار در تولید کل بذر گیاهان در سه مدیریت چرایی، تفاوت‌هایی از لحاظ تعداد بذره‌های گونه‌های کلاس I، بین این سه منطقه وجود دارد. چرای حیوانات در مدیریت آزاد به‌طور معنی‌داری باعث کاهش بذره‌های تولیدی گیاهان کلاس I شد. همین موضوع در ارتباط با گیاهان کلاس II صحیح بوده و چرای آزاد به شدت تولید بذره‌های این گیاهان را کاهش داده است. قطعاً با وجود اختلاف میان این سه منطقه از لحاظ درصد پوشش گونه‌های کلاس I، این موضوع قابل توجیه است. منطقه قرق با وجود دارا بودن میزان گونه‌های با خوشخوراکی بالا (گونه‌های کلاس I) از لحاظ پوشش نسبت به دیگر مناطق طبیعتاً تعداد بذره‌های این گونه‌ها در این مناطق بیشتر خواهد بود. این نتایج با مطالعه موردی Peco *et al.*, (2004)، تحت عنوان اثر چرا و قرق درازمدت بر ترکیب گونه و عملکرد صفات، که به این نتیجه رسیدند سایتهای چرا نشده دارای نسبت بالاتری از گیاهان بلندتر، وزن خشک برگ سنگین‌تر، گونه‌های دارای گلدهی دیرتر و کامفیت‌ها و همچنین گونه‌های با بذره‌های سنگین بودند مطابقت دارد.

افزایش تعداد بذره‌های گونه‌های کلاس II در شرایط قرق بلندمدت نسبت به قرق کوتاه‌مدت با وجود درصد بیشتر گونه‌های کلاس II در قرق کوتاه‌مدت را می‌توان به شرایط چرا در قرق کوتاه‌مدت نسبت داد که باعث کاهش زادآوری این گونه‌ها شده است. در بقیه حالات تعداد بذره‌های گونه‌ها متناسب با درصد پوشش این گونه‌ها در مناطق مورد مطالعه افزایش داشته است. تعداد بذره‌های گونه‌های کلاس III، متناسب با درصد پوشش این گونه‌ها در مناطق مورد مطالعه افزایش داشته است. Anderson & Frank (2003) در مطالعه تأثیر چرای حیوانات بر

جایگزینی بوته‌ایها نظیر گونه‌های بوته‌ای باعث افزایش میانگین حداکثر ارتفاعی جامعه چرا شده شد. در نتیجه تغییر معنی‌داری در ارتفاع سه جامعه مورد بررسی مشاهده نگردید. این نتایج با مطالعه (Bullock *et al.*, 2003) و (McIntyre *et al.*, 1999; Kahmen *et al.*, 2002) که به بررسی تغییر در ترکیب و ساختار پوشش گیاهی در نتیجه چرای حیوانات و ارتباط مستقیم ارتفاع گیاهان با ویژگیهای گیاه مانند تولید هوایی گیاه، عمق ریشه‌دوانی، گسترش جانبی گیاه و اندازه برگ و اندامهای زایشی پرداخته اند همخوانی دارد.

البته از بین ویژگیهای مورد بررسی تعداد کل بذره‌های تولیدی در سه تیمار چرایی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشت. در نگاه اول فرض می‌شد که چرای حیوانات با برداشت اندامهای زایشی و یا جلوگیری از اختصاص مواد غذایی به تولید بذر موجب شود که بذر تولیدی در مناطق محافظت شده بیشتر از مناطق چرا شده باشد؛ برای مثال مطالعه (Anderson & Frank, 2003) نشان داد که رژیم‌های مدیریتی از قبیل چرا با شدت کم، چرا در اواخر تابستان و برداشت در اواخر تابستان باعث افزایش تولید بذر شده و استقرار گیاهان را افزایش می‌دهد. ولی این نتایج با نتیجه بدست‌آمده از مطالعه حاضر در تضاد است. اگرچه در مناطق حفاظت شده گیاهان فرصت تولید بذر دارند، ولی در مناطق چرا شده گیاهان احتمالاً از دو راهبرد برای تولید بذر استفاده می‌کنند که این در نتیجه تغییر در ترکیب گیاهیست. در شرایطی که شدت چرای حیوانات زیاد است گیاهان یکساله و گیاهان خشبی در ترکیب گیاهی این مناطق جایگزین گروه گونه‌های قبلی می‌شوند. به‌طوری‌که گیاهان یکساله با تولید بذره‌های زیاد و گیاهان خشبی با حفظ اندامهای خود از چرای حیوانات کاهش بذر تولیدی در این جوامع را مرتفع می‌کنند (Noy-*their & Briske*, 1996; Tahmasebi, 2008). در حقیقت گونه‌های غیرخوشخوراک منطقه چرای آزاد (از جمله گندمی یکساله) برای بقا و رقابت بیشتر تعداد بذره‌های بیشتری تولید می‌کنند و گیاهان دیگر (بوته‌ایهای

Peco *et al.*, (2004) همخوانی دارد. در این مورد می‌توان بیان کرد که کمتر بودن درصد فراوانی فرم زایشی گندمی چندساله و پهن‌برگ چندساله منطقه چرای آزاد نسبت به قرق یکی از دلایل این موضوع می‌باشد. همچنین چرای متوسط از قرق کوتاه‌مدت باعث رشد مجدد گونه‌های منطقه و گسترش شاخه‌های جانبی به جای یک ساقه واحد شده تا نهایتاً این گونه‌ها میانگین سنبلچه و گلچه بیشتری داشته باشند (Lim & Turner 1996; Lubbers & Lechowicz, 1989).

کاهش در ذخایر غذایی گیاهان در اثر چرای حیوانات باعث به تأخیر افتادن یا عدم تولید بذر در گیاهان مرغوب مرتعی می‌شود (Bartos *et al.*, 2011). در تأیید این موضوع Ericsson *et al.*, (1980) نشان دادند که ذخایر کربوهیدرات گیاهان در نتیجه چرای حیوانات کاهش قابل ملاحظه‌ای داشت و در نتیجه آن تولید بذر و اندامهای زایشی کاهش یافت. همچنین Eklo *et al.*, (2008) و Teixeira *et al.*, (2007) به اهمیت ذخایر کربوهیدراته در رشد مجدد بعد از چرای حیوانات اشاره کرده و نشان دادند که در شدتهای زیاد چرای حیوانات از مقدار این ذخایر کاسته شده است. این امر کاهش در قدرت رقابتی گیاهان و زادآوری آنها و جایگزینی گونه‌ای به نفع گیاهانی که از راهبردهای فرار و اجتناب از چرا استفاده می‌کنند را در پی دارد. بیشتر مرتع‌داران به دنبال استفاده از یک مدیریت چرای مناسب برای جلوگیری از این امر شده و به دنبال افزایش زادآوری گیاهان مرغوب با لحاظ کردن درآمد اقتصادی خود از مرتع هستند. ارزیابی اندامهای زایشی گونه‌های کلیدی که عمدتاً با کاهش تولید اندامهای زایشی در اثر چرای سنگین حیوانات مواجه می‌شوند به‌عنوان اولین هشدار از جایگزینی گونه‌ای به سمت گونه‌های نامرغوب است. انتخاب بهترین زمان شروع چرای حیوانات با توجه به اندامهای زایشی گیاهان کلیدی مرتع از جمله گزینه‌های مدیریتی مناسب است (Mousel *et al.*, 2005). بر این اساس سیستم چرای مانند چرای تأخیری باید در مرتع لحاظ شود که به کاهش

اندامهای زایشی یکی از دلایل تناسب میان درصد پوشش و تعداد بذرهای گونه‌های کلاس III را غیرخوشخوراکی این گونه‌ها می‌دانند؛ بدین معنی که در شرایط چرای قرق کوتاه‌مدت و چرای آزاد، چون این گونه‌ها چرا نمی‌شوند و یا کمتر چرا می‌شوند اختلالی در زادآوری آنها روی نداده است. در نهایت می‌توان نسبت تولید بذرهای گیاهان با کلاس مختلف خوشخوراکی را به شکل زیر خلاصه کرد: تعداد بذرهای گونه‌های با خوشخوراکی کلاس I: قرق بلندمدت < قرق کوتاه‌مدت < چرای آزاد، درصد فراوانی تعداد بذرهای گونه‌های با خوشخوراکی کلاس II به صورت قرق بلندمدت < قرق کوتاه‌مدت < چرای آزاد و درصد فراوانی تعداد بذرهای گونه‌های با خوشخوراکی کلاس III نیز به صورت چرای آزاد < قرق کوتاه‌مدت < قرق بلندمدت است.

اگرچه در تعداد بذرهای تولیدی در بین سه تیمار چرای مختلفی مشاهده نشد، ولی در میانگین تعداد سنبلچه‌ها، سنبل و گل اختلافات معنی‌داری مشاهده گردید. گیاهانی که مورد چرای حیوانات قرار می‌گیرند تنها در شرایطی به تولید اندامهای زایشی می‌پردازند که منابع غذایی مناسب در دسترس داشته باشند. تولید بذر در مراحل آخر زایشی قرار گرفته و مستلزم مصرف مقدار زیادی از ذخایر گیاهیست (Detling & Painter 1983). در نتیجه بعضی از گیاهان در شرایطی که چرا نمی‌شوند قادرند اندامهای زایشی نظیر سنبل و سنبلچه تولید کنند، ولی از این اندامهای زایشی هیچ بذری تولید نمی‌شود. نمونه بارز گیاه *Ag. repense* و *B. tomentellus* گونه‌های علفی مانند *A. effesus* است که تولید بذری نداشتند و هر گلچه یک بذر تولید نکرد. این موضوع باعث شد که مناطق حفاظت شده از لحاظ تولید اندامهای زایشی مانند سنبل گل و گلچه تعداد بیشتری تولید کنند و از لحاظ تعداد بذر با مناطق چرا شده تفاوتی را نشان ندهند. قرق کوتاه‌مدت با اینکه درصد پوشش کمتری نسبت به چرای آزاد دارد اما میانگین سنبلچه‌ها و گلچه‌ها بیشتر می‌باشد که با نتیجه مطالعه

- morphology. Soc. for Range Manage., Denver, CO.
- Bullock, J.M., Franklin, J., Stevenson, M.J., Silvertown, J., Coulson, S.J., Gregory, S.J. and Toft, R., 2001. A plant trait analysis of responses to grazing in a long term experiment. *Journal of Applied Ecology*, 38, 253-268.
- Debort, A.O. and freitas, J.A.d., 1993. A Comparison of Ungrazed and Livestock – Grazed Rock Vegetations in Curaco. *Biotropic*. 25(3): 270-280.
- Detling, J.K. and Painter, E.L., 1983. Defoliation responses of western wheatgrass populations with diverse histories of prairie dog grazing. *Oecologia*, 57:65-71.
- Diaz, S., Noy-Meir, I. and Cabido, M., 2001. Can grazing response of herbaceous plants be predicted from simple vegetative traits? *Journal of Applied Ecology*, 38:497-508.
- Díaz S., Lavorel, S., McIntyre, S., Flaczk, V., Casanoves, F., Milchunas, D.G., Skarpe, C., Rusch, G., Sternberg, M., Noy-Meir, I., Landsberg, J., Zhang, W., Clarks, H. and Campbell, B., 2007. Plant trait responses to grazing – a global synthesis. *Global Change Biology*, 13, 313-341.
- Eklo, J.S., Gullstro, M., Bjork, M., Asplund, M.E., Hammar, L., Dahlgren, A. and Ohman, M.C., 2008. The importance of grazing intensity and frequency for physiological responses of the tropical seagrass *Thalassia hemprichii*. *Aquatic Botany* 89: 337-340.
- Ericsson, A., Larsson, S. and Tenow, O., 1980. Effects of early and late season defoliation on growth and carbohydrate dynamics in Scots pine. *Journal of Applied Ecology*, 17:747-769.
- Heichel, G.H. and Turner, N.C., 1984. Branch growth and leaf numbers of red maple (*Acer rubrum* L.) and red oak (*Quercus rubra* L.): response to defoliation. *Oecologia*, 62:1-6.
- Kahmen, S., Poschlod, P. and Schreiber, K.F., 2002. Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological Conservation*, 104, 319-328;
- Lavorel, S. and Garnier, E., 2002. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail. *Functional Ecology*, 16: 545-556.
- Lim, W.H.L. and Turner, I.M., 1996. Resource availability and growth responses to defoliation in seedlings of three early successional, tropical, woody species. *Ecological Research*, 11:321- 324.
- Lowman, M.D. and Heatwole, H., 1987. The impact of defoliating insects on the growth of eucalypt saplings. *Australian Journal of Ecology*, 12:175-181.
- Lubers, A.E. and Lechowicz, M.J., 1989. Effects of leaf removal Effects of artificial defoliation on mangrove on reproduction vs. belowground storage in *Trillium grandiflorum*. *Ecology*, 70:85-96.
- McIntyre, S., Lavorel, S., Landsberg, J. and Forbes, T.D.A., 1999. Disturbance response in vegetation – towards a global perspective on functional traits. *Journal of Vegetation Science*, 10:621-630.
- زادآوری گیاهان مرغوب منجر نشده و تولید بذرهای آنها را تضمین کند. اگرچه در مراتع استان چهارمحال و بختیاری شروع چرا در اول خردادماه در نظر گرفته می شود (سیستم چرای تأخیری) و بخشهای اجرا مانند اداره کل منابع طبیعی با تلاش فراوان به دنبال عملی کردن این سیستم چرای هستند و از آن به عنوان بهترین گزینه مدیریتی چرای حیوانات برای فرصت دادن به گیاهان برای جلوگیری در کاهش زادآوری آنها نام می برند، اما مطالعات بیشتری در زمینه بهترین فصل چرای حیوانات در مراتع استپی و نیمه استپی با توجه به شرایط اقلیمی و توپوگرافی، خاک و حیوان با در نظر گرفتن محدودیتها و تغییرات منابع غذایی در گیاهان در طی فصل مورد نیاز است.
- منابع مورد استفاده**
- ریاحی سامانی، م.، ۱۳۸۸. اثرات چرا بر فعالیت میکروبی و آنزیمی خاک در برخی مراتع مرجع استان چهارمحال و بختیاری، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد.
- طهماسبی کهیانی، پ.، ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل اکوسیستمهای مرتعی. انتشارات پلک، ۲۷۷ص.
- Anderson, M.T. and Frank, D.A., 2003. Defoliation effects on reproductive biomass: Importance of scale and timing. *Journal of Range management*, 56: 501-5016.
- Andrson, C. and Lee, S.Y., 1995. Defoliation of the mangrove *Avicennia marina* in Hong Kong: cause and consequences. *Biotropica*, 27:218-226.
- Ang, B.N., Kok, L.T., Haltzman, G.I. and Wolf, D.D., 1994. Canada thistle (*Cirsium arvense*) response to simulated insect defoliation and plant competition. *Weed Science*, 42:403-410.
- Bartos, M., Janecek, S. and Klimesova, J., 2001. Effect of mowing and fertilization on biomass and carbohydrate reserves of *Molinia caerulea* at two organizational levels. *Acta Oecologica*, 37:299-306.
- Belsky, A.J., Carson, W.P., Ensen, J.C.L. and Fox, G.A., 1993. Overcompensation by plants: herbivore optimisation or red herring? *Evol. Ecol.* 7:109-121.
- Briske, D.D., and Richards, J.H., 1995. Plant responses to defoliation: a physiological, morphological and demographic evaluation. p.635-710. in D.J. Bedunah and R.E. Sosebee (eds.), *Wildland plants: physiological ecology and developmental*

- gradient: a meta-analysis. *Journal of Ecology*, 92: 893-905.
- Peco, B., de Pablos, I., Traba, J. and Levassor, C., 2004. The effect of grazing abandonment on species composition and functional traits: the case of dehesa grasslands. *Basic and Applied Ecology*, 6 (2005) 175-183.
- Rockwood, L.L., 1973. The effect of defoliation on seed production of six Costa Rican tree species. *Ecology*, 54:1363-1369.
- Smith, S.E., Mosher, R., and Fendenheim, D., 2000. Seed production in sideoats grama populations with different grazing histories. *Journal of Range Management*, 53:550-555.
- Stone, C. and Bacon, P.E., 1995. Influence of insect herbivory on the decline of black box (*Eucalyptus largiflorens*). *Australian Journal of Botany*, 43:555-564.
- Tahmasebi Kohyani, P., Bossuyt, B., Bonte, D. and Hoffmann M., 2008. The importance of grazing and soil acidity for plant community composition and community-wide trait characterisation in coastal dune grasslands. *Applied Vegetation science*, 11: 179-186.
- Tahmasebi Kohyani, P., Bossuyt, B., Bonte, D. and Hoffmann, M., 2001. Grazing impact on plant spatial distribution and community composition, *Plant Ecology and Evolution*, FastTrack: 1-10. doi:10.5091/plevevo.2011.429.
- Teixeira, E.I., Moot, D.J. and Mickelbart, M.V., 2007. Seasonal patterns of root C and N reserves of lucerne crops (*Medicago sativa* L.) grown in a temperate climate were affected by defoliation regime. *Europ. Journal of Agronomy*, 26:10-20.
- McIntyre, S. and Lavorel, S., 2001. Livestock grazing in sub-tropical pastures: steps in the analysis of attribute response and plant functional types. *Journal of Ecology*, 89: 209-226.
- McNaughton, S.J., 1983. Compensatory plant growth as a response to herbivory. *Oikos*, 40: 329-336.
- Mousel, M., Schacht, W.H., Zanner, C.W. and Moser, L.E., 2005. Effects of Summer Grazing Strategies on Organic Reserves and Root Characteristics of Big Bluestem. *Crop Sciences*, 45:2008-2014.
- Noy-heir, I. and Briske, D.D., 2002. Response of wild wheat populations to grazing in Mediterranean grasslands: the relative influence of defoliation, competition, mulch and genotype. *Journal of Applied Ecology*, 39:259-278.
- Noy-Meir, I. and Briske, D.D., 1996. Fitness components of grazing-induced population reduction in a dominant annual, *Triticum dicoccoides* (wild wheat). *Journal of Ecology*, 84:439-448.
- Olf, H., and Ritchie, M.E., 1998. Herbivore effects on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and Evolution*, 13: 261-265.
- Osterheld, M. and McNaughton, S.J., 1988. Intraspecific variation in the response of *Themeda triandra* to defoliation: the effects of the time of recovery and growth rates on compensatory growth. *Oecologia*, 77:550-6.
- Painter, E.L., Detling, J.K. and Steingraeber, D.A., 1993. Plant morphology and grazing history. *Vegetatio*, 106:37-62.
- Pakeman, R.J., 2004. Consistency of plant species and trait responses to grazing along a productivity

Effect of livestock grazing on reproductive characteristics of plant communities in steppe rangelands

Tahmasebi, P.^{1*}, Khedri, H.A.², Ebrahimi, A.A.³ and Maghsoudi Moghadam, M.⁴

1*- Corresponding Author, Assistant Professor, Faculty of Natural Resources and Geosciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran, Email: Pejman.tahmasebi@nres.sku.ac.ir

2- M.Sc in Range Management, Tarbiat Modarres University, Nour, Iran.

3- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources and Geosciences, Shahrekord University Shahrekord, Iran.

4- M.Sc. in Range Management, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

Received: 06.06.2011

Accepted: 09.01.2012

Abstract

Variations in reproductive characteristics of plant communities result in a shift in composition and structure of plant communities. The main goal of this study was to investigate the variation in reproductive characteristics of plant communities caused by livestock grazing in steppe rangelands and simultaneously to examine whether this shift in plant community composition is accompanied with variation in reproductive traits. For this purpose, random-systematic method was used to estimate canopy cover, height, number of spike and spikelet, number of flower and floret and number of seeds in plots, randomly established along three 100-m transects in three grazing treatments including long and short term grazing and enclosure. Detrended Correspondence Analysis (DCA in PC-Ord4.2) and analysis of variance (with multiple comparison; Tukey test) were used to reveal the shifts in composition and reproductive characteristics of plant community. Results showed that there were differences in plot distribution in ordination diagrams of three grazing treatments and these areas could be distinguished from each other in terms of plant community composition and reproductive characteristics such as number of seeds, floret, and number of spikelet in graminoids, flower and spike. Moreover, seed production of different classes of plant palatability was significantly different among grazing treatments. Results indicated that shift in plant community composition, resulted from livestock grazing, were accompanied with a shift in reproductive characteristics.

Key words: enclosure, detrended correspondence analysis, ordination, reproductive characteristics.