فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۴، شماره ۳، صفحه ۵۰۲-۴۹۴ (۱۳۹۶)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2017.113350

بررسی اثر شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه گونه‌های *Stipa arabica*، *Oryzopsis holciphormis* و *Poa bulbosa* در سایت کوه پنج استان کرمان

غلامحسین رحمانی[۱*]، فرهنگ قصریانی[۲]، محمد شریفی‌یزدی[۳] و محمدرضا کدوری[۳]

۱*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران
پست الکترونیک: g_rahmani@yahoo.com

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

۳- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۶ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۱۹

چکیده

در این تحقیق اثر شدت‌های مختلف برداشت از علوفه سال جاری و همچنین اثر سال (با میزان بارندگی متفاوت) بر میزان تولید علوفه ۳ گونه مرتعی *Stipa arabica*، *Oryzopsis holciformis* و *Poa bulbosa* در سایت نیمه‌استپی کوه پنج در استان کرمان در ۴ سال متوالی (از ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹) به‌منظور تعیین حد بهره‌برداری مناسب این گونه‌ها بررسی شد. نتایج حاصل با طرح آماری کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی (CRD) در ۴ تکرار، جداگانه برای هر گونه مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. در گونه *Stipa arabica* میانگین تولید علوفه تیمار ۵۰ درصد با تیمار شاهد و تیمار ۲۵٪ تفاوت معنی‌داری نداشت که نشان می‌دهد این گونه برداشت ۵۰٪ را بخوبی تحمل می‌کند اما میانگین تولید علوفه تیمار برداشت ۷۵٪ نسبت به تیمار شاهد ۲۹/۱ درصد کاهش را نشان داد. به‌طوری‌که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری داشت. کاهش میانگین تولید تیمارهای ۵۰٪ و ۷۵٪ نسبت به تیمار شاهد در گونه *Oryzopsis holciformis* به‌ترتیب ۱۹/۷۵ و ۳۳/۵۵ درصد و در گونه *Poa bulbosa* به‌ترتیب ۱۷/۵ و ۴۱/۲ درصد بود که نشان داد واکنش جبرانی گونه *Stipa arabica* نسبت به این گونه‌ها در شرایط تحقیق انجام شده بهتر بود. بنابراین می‌توان حد برداشت ۵۰ درصد را برای گونه *Stipa arabica* و برای گونه‌های *Oryzopsis holciformis* و *Poa bulbosa* حد برداشت ۲۵ درصد را پیشنهاد کرد. نتایج نشان داد در سال‌های کم باران رشد جبرانی گونه‌های مورد مطالعه به اندازه سال‌های پرباران نبود. بنابراین حد بهره‌برداری پیشنهادی که بیانگر میزان تحمل این گونه‌ها نسبت به چرای دام می باشد، برای شرایط نرمال از لحاظ بارندگی توصیه می‌شود. البته برای تعیین حد بهره‌برداری از مرتع باید علاوه بر آگاهی از حد بهره‌برداری مجاز گونه‌های مرتعی باید وضعیت، فرسایش‌پذیری خاک و گرایش مرتع نیز در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: حد بهره‌برداری مجاز، *Stipa arabica*، *Oryzopsis holciformis*، *Poa bulbosa*، سایت کوه‌پنج.

مقدمه

به‌منظور جلوگیری از صدمه رسیدن به گیاهان مرتعی باید فقط قسمتی از علوفه آنها مورد چرا قرار گیرد. چرای گیاه بوسیله دام، عواقب متعددی روی رشد و تخصیص منابع گیاهان دارد (McNaughton, 1983) و می‌تواند منجر به کاهش قابل ملاحظه سطح برگ (Leaf area) گیاه شود، اما این اتفاق همیشه منجر به کاهش نسبی در رشد گیاه نمی‌شود (VanStaalduinen *et al*., 2010). بعضی از

گونه‌های گیاهی قادر به ترمیم قسمت‌های چرا شده هستند و ویژگی‌هایی دارند که از طریق آنها می‌توانند به رشد خود ادامه دهند و حتی میزان رشد خود را بعد از چرا شدن، افزایش دهند (Anten & Ackerly, 2001; Gold & Caldwell, 1990; Nowak & Caldwell, 1984). در مطالعات متعددی مشاهده شده که تولید مراتع بوسیله چرای دام تحریک می‌شود، به‌طوری‌که گیاهان مورد مطالعه بعد از چرا در میزان فتوسنتز (Anten & Ackerly, 2001; Gold & Caldwell, 1990; Nowak & Caldwell, 1984) و میزان رشد نسبی (RGR: Relative Growth Rates) افزایش نشان دادند (McNaughton,1983; VanStaalduinen & Anten, 2005). البته مقدار رشد جبرانی (Compensation Growth) می‌تواند تحت تأثیر منابع قابل استفاده گیاه (Resource Availability) قرار گیرد. Belsky و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند که رشد جبرانی فقط در شرایط مطلوب، از لحاظ منابع در دسترس اتفاق می‌افتد، در حالی‌که مدل Hilbert و همکاران (۱۹۸۱) پیش‌بینی می‌کند که گیاهان در حال رشد در محیط‌های با منابع قابل استفاده کم، بیشترین احتمال برای افزایش تولید بعد از چرای دام را دارند. در یک بررسی علمی که اخیراً توسط Wise و Abrahamson (۲۰۰۷) انجام شد یک مدل بنام مدل منابع محدود (LRM: Limited Resources Model) معرفی گردید که در آن پیش‌بینی رشد جبرانی و یا تحمل گیاه بستگی به نوع منابع و دام چراکننده مورد نظر دارد. البته گونه‌های گندمیان در موارد متعددی تفاوت‌های داخل گونه‌ای مشخصی در مرفولوژی و تحمل به چرا از خود نشان داده‌اند (Loreti, *et al*., 2001). در یک تحقیق دیگر مشخص شد که گندمیان مربوط به ساواناهای جنوب آمریکا که در سیر تاریخی تکامل‌شان کمتر مورد چرا واقع شده‌اند، کمتر از گونه‌های آفریقایی قدرت تحمل دارند (Simoes & Baruch, 1991). چرا می‌تواند رشد ریشه و منابع ذخیره کربوهیدراتش را تحت تأثیر قرار دهد و باعث کاهش بیوماس ریشه (Holland *et al*., 1966) و میزان رشد نسبی بخش زیر خاک گیاه شود (Oesterheld, 1966).

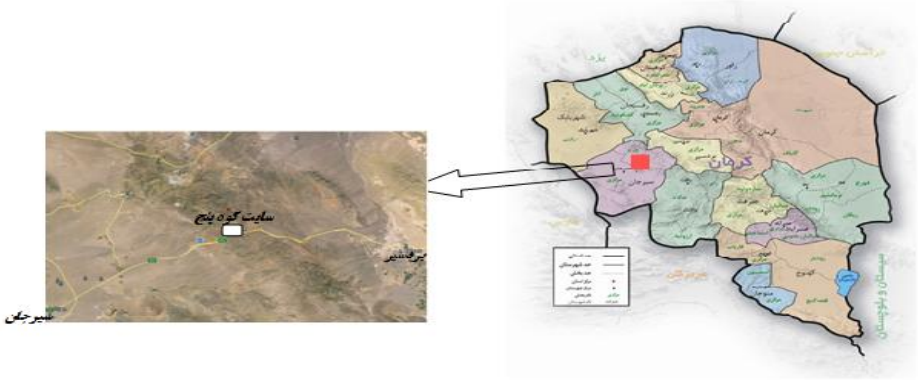
زمانی‌که چرای گیاه باعث افزایش میزان رشد بشود واکنش گیاه تحت عنوان جبران بیش از حد (Overcompensation) شناخته می‌شود. در حالی‌که، وقتی چرا باعث کاهش میزان رشد بشود این واکنش می‌تواند تحت عنوان جبران جزئی (Partial Compensation) (کاهش رشد کمتر از آنچه که مورد انتظار هست باشد به نسبت بیوماس چرا شده) یا خسارت (Damage) (کاهش رشد خیلی شدیدتر از آنچه که مورد انتظار هست باشد به نسبت بیوماس چرا شده) نامیده شود. سرانجام زمانی‌که رشد گیاهان چرا شده سریع‌تر از گیاهان شاهد باشد و بتواند میزان بیوماس حذف شده را جبران کند این واکنش گیاه، تحت عنوان جبران کامل (Full Compensation) شناخته می‌شود (Ferraro & Oesterheld, 2002). Perry و Chapman (۱۹۷۴) دریافتند که چرای گیاهان در دوره‌های زمانی حساس گیاه، می‌تواند منجر به کاهش توانایی بقاء رشد و شادابی گیاه شود. چرای با شدت زیاد، اغلب میزان TNC (Total Nonstructural Carbohydrate) ذخیره شده را در اندام‌های گیاه کاهش می‌دهد. البته شناخت حد تحمل و رشد جبرانی گیاهان مرتعی نسبت به چرای دام بخصوص گونه‌های خوشخوراک از ضرورت مهم در مدیریت مراتع کشور می‌باشد. فشار چرای شدید بر گونه‌های حساس می‌تواند منجر به کاهش تراکم و حذف این گونه‌ها از ترکیب گیاهی شود. حد بهره‌برداری مجاز برای مناطق مختلف آب و هوایی و تیپ‌های گیاهی متفاوت و در شرایط توپوگرافی متفاوت یکسان نخواهد بود و متأثر از عوامل تعیین کننده حد بهره‌برداری، مقادیر مختلفی بدست می‌آید، بنابراین معیارهای مؤثر در هر منطقه باید مشخص و بر پایه آنها در زمینه تعیین حد بهره‌برداری تصمیم‌گیری شود. اگرچه عوامل مختلفی را می‌توان در این زمینه در نظر گرفت، اما عمده‌ترین آنها حساسیت خاک به فرسایش، وضعیت و گرایش مرتع می‌باشد. Farmahini Farahani و همکاران (۲۰۱۲) حد بهره‌برداری مجاز گونه‌های کلیدی مراتع منطقه انجدان اراک را بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که افزایش میزان بهره‌برداری موجب بروز مشکلات و زوال در

توانایی‌های حیاتی کلیه گونه‌ها به‌ویژه در دو گونه *Bromus tomentellus* و *Asperula glomerata* که خوشخوراک‌تر می‌باشند، می‌گردد. با بررسی اثر برداشت تیمارهای منتخب بر روی پایه‌های گیاهی، حد بهره‌برداری ۲۵ درصد برای دو گونه *Br.tomentellus* و *As.glomerata* و حد بهره‌برداری ۵۰ درصد برای گونه‌های *Artemisi aucheri*، *Kochia prostrata* و *Buffonia koelzii* با بروز کمترین اثر منفی در خصوصیات گیاهی، مناسب تشخیص داده شد. تجربه نشان داده است که در مورد بیشتر گیاهان بومی در صورتی که میزان بهره‌برداری در طول فصل بهره‌برداری بیشتر از ۴۰ تا ۵۰ درصد وزن تولید سالانه نباشد، این‌گونه گیاهان قادر به پایداری قدرت رویشی و سلامتی خود خواهند بود. در مواردی که چرای دام در فصل رکود انجام شود حد بهره‌برداری نباید از ۶۰ درصد رشد سالانه در مورد گراس‌ها و پهن‌برگان دائمی تجاوز کند (Moghadam، 1998). برای تعیین حد بهره‌برداری از مرتع و تیپ‌های مرتعی باید علاوه بر آگاهی از حد بهره‌برداری مجاز گونه‌های مرتعی باید وضعیت مرتع، فرسایش‌پذیری خاک و گرایش مرتع نیز در نظر گرفته شود. Azhdari و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی ۴۷ تیپ مختلف مرتعی در حوزه آبخیز طالقان، بیان کردند که در تعدادی از تیپ‌های مورد بررسی، عوامل حساسیت به فرسایش، وضعیت مرتع و گرایش مرتع و در تعدادی دیگر ترکیبی از این عوامل محدودیت‌زا باعث کاهش حد بهره‌برداری مجاز از این تیپ‌ها شد. در این تحقیق حد بهره‌برداری مناسب از سه گونه گندمی از گیاهان مرتعی سایت مرتعی کوه پنج در شهرستان بردسیر استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در سایت مرتعی کوه پنج و یک قرق محصور یک هکتاری در منطقه نیمه‌استپی و کوهستانی گردنه‌خان سرخ، حدفاصل شهرستان‌های بردسیر و سیرجان در استان کرمان انجام شد. این قرق در ارتفاع ۲۵۶۰ متر از سطح دریا واقع شده و متوسط بارندگی طولانی مدت آن حدود ۲۷۰ میلی‌متر و تیپ گیاهی آن درمنه‌زار با غالبیت گونه *Artemisia aucheri* می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت مرتع مورد مطالعه در استان کرمان

روش تحقیق

در این تحقیق اثر شدت‌های متفاوت برداشت از علوفه سال جاری و همچنین اثر سال (با میزان بارندگی متفاوت) بر میزان تولید ۳ گونه مرتعی *Stipa arabica*، *Oryzopsis holciformis* و *Poa bulbosa* به‌منظور تعیین حد بهره‌برداری مناسب این گونه‌ها، در ۴ سال متوالی ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ بررسی شد.

Oryzopsis holciformis

Stipa arabica

Poa bulbosa

شکل ۲- گونه‌های مورد مطالعه

در ابتدای تحقیق ۴۰ پایه مشابه از هریک از گونه‌های مورد بررسی، در یک قرق ۱ هکتاری در سایت کوه‌پنج انتخاب شد. در این تحقیق از روش شبیه‌سازی چرا استفاده گردید. از هر گونه ۱۰ پایه به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد، از ۱۰ پایه ۲۵ درصد، از ۱۰ پایه دیگر ۵۰ درصد و از ۱۰ پایه باقیمانده ۷۵ درصد علوفه سال جاری برداشت گردید. علوفه برداشت شده در هوای آزاد خشک و وزن آن ثبت شد. در پایان فصل رشد هر گونه، پس از خشک شدن گیاه بقیه علوفه نیز چیده و توزین گردید.

جدول ۱- بارندگی سالیانه (زراعی) در سایت کوه‌پنج در سال‌های تحقیق (میلی‌متر)

۱۳۸۵-۸۶	۱۳۸۶ - ۸۷	۱۳۸۷ - ۸۸	۱۳۸۸ - ۸۹
۳۲۰	۱۴۸	۲۱۳	۲۳۶

نتایج حاصل با طرح آماری کرت‌های خردشده در زمان، در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی (CRD) در ۴ تکرار، جداگانه برای هر گونه، مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

نتایج

Stipa arabica

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها مشخص گردید که اثر تیمار شدت‌های مختلف برداشت و اثر سال در سطح ۱٪ و اثر متقابل تیمار سال در شدت‌های برداشت بر تولید گونه *Stipa arabica* در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). طبق نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن مشخص گردید که بیشترین میزان تولید از تیمار ۲۵٪ برابر ۱۰/۲۹ گرم و کمترین آن متعلق به تیمار ۷۵٪ برابر ۷/۱۸ گرم بود. البته بین تیمارهای برداشت شاهد، ۲۵٪ و ۵۰ درصد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نوسان تولید در تیمارهای ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ نسبت به شاهد به‌ترتیب برابر ۱/۵۷+، ۲/۹۶- و ۲۹/۱۲- درصد بود (جدول ۳). نتایج نشان داد که میزان تولید علوفه این گونه در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ به‌ترتیب ۱۱/۲۷، ۶/۳۷، ۷/۳۷ و ۸/۵۴ گرم بود (جدول ۳). نوسانهای تولید این گونه در سال‌های مورد مطالعه بدلیل نوسانهای بارندگی

سالیانه بود (جدول ۱). با توجه به جدول نتایج اثرات متقابل تیمارهای سال در شدت‌های مختلف برداشت مشخص گردید که بیشترین تولید علوفه گونه *Stipa arabica* از تیمار (سال ۱۳۸۶ + ۲۵٪) برابر ۱۱/۸۶ گرم مشاهده شد (جدول ۴).

Oryzopsis holciformis

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمار شدت‌های مختلف برداشت و اثر سال در سطح ۱٪ و اثر متقابل تیمار سال در شدت‌های برداشت بر تولید گونه *Oryzopsis holciformis* در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان تولید از تیمار شاهد برابر ۱۲/۲۵ گرم و کمترین آن متعلق به تیمار ۷۵٪ برابر ۷/۱۴ گرم بود. البته بین تیمارهای برداشت شاهد و ۲۵ درصد، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نوسان تولید در تیمارهای ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ نسبت به شاهد به‌ترتیب برابر ۰/۸۹+، ۱۹/۷۵- و ۳۳/۵۵- درصد بود (جدول ۳). نتایج نشان داد که میزان تولید علوفه این گونه در سالهای ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به‌ترتیب ۱۲/۸۶، ۶/۹۳، ۹/۷۶ و ۱۱/۷۶ گرم بود (جدول ۳). کاهش و افزایش تولید این گونه در سال‌های مورد مطالعه بدلیل نوسانهای بارندگی سالیانه بود (جدول ۱). با توجه به جدول نتایج اثرات متقابل تیمارهای سال در شدت‌های مختلف برداشت مشخص گردید که بیشترین تولید علوفه این گونه از تیمار (سال ۱۳۸۶+۲۵٪) برابر ۱۴/۹ گرم مشاهده شد (جدول ۴).

Poa bulbosa

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمار شدت‌های مختلف برداشت و اثر سال در سطح ۱٪ و اثر متقابل تیمار سال در شدت‌های برداشت بر تولید گونه *Poa bulbosa* در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان تولید علوفه گونه *Poa bulbosa* از تیمار شاهد برابر ۲/۷۹ گرم و کمترین آن متعلق به تیمار برداشت ۷۵٪ برابر ۱/۶۴ گرم بود. البته بین تیمارهای برداشت شاهد و ۲۵ درصد، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نوسان تولید در تیمارهای ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ نسبت به شاهد به‌ترتیب برابر ۵/۷-، ۱۷/۵- و ۴۱/۲ – درصد بود (جدول ۳). نتایج نشان داد که میزان تولید علوفه این گونه در سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به‌ترتیب ۲/۸۳، ۰/۹۴، ۲/۰۸ و ۲/۳۴ گرم بود (جدول ۳). کاهش و افزایش تولید این گونه در سال‌های مورد مطالعه بدلیل نوسان‌های بارندگی سالیانه بود (جدول ۱). با توجه به جدول نتایج اثرات متقابل تیمارهای سال در شدت‌های مختلف برداشت مشخص گردید که بیشترین تولید علوفه این گونه از تیمار (سال ۱۳۸۶ + شاهد) برابر ۳/۶۲ گرم مشاهده شد (جدول ۴).

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر شدت‌های برداشت و سال بر تولید گونه‌های مرتعی مورد مطالعه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		Stipa arabica	*Oryzopsis holciformis*	*Poa bulbosa*
اثر شدت‌های برداشت	۳	۱۱۹/۰۲**	۲۰۲/۰۲**	۱۰/۴۶**
خطای اول	۳۶	۸/۰۲	۱۳/۷۱	۰/۳۳
سال	۳	۱۲۳/۴**	۲۶۸/۴۱**	۱۶/۷۷**
اثر متقابل سال و شدت‌های برداشت	۹	۳/۶*	۵/۷۴*	۰/۹۶**
خطا	۱۰۸	۲/۶۶	۲/۵۲	۰/۲۶
٪cv		۱۸/۹۲	۱۵/۴۳	۲۲/۰۶

*: در سطح ۵٪ بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود دارد. **: در سطح ۱٪ بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۳- مقایسه میانگین و گروه‌بندی دانکن اثر برداشت و سال بر تولید علوفه گونه‌های مرتعی

تیمار		میانگین تولید علوفه (گرم در هر پایه)		
		Stipa arabica	*Oryzopsis holciformis*	*Poa bulbosa*
درصد برداشت	شاهد	۱۰/۱۳a±۱/۴	۱۲/۲۵ a±۱/۲	۲/۷۹ a±۰/۲
	٪۲۵	۱۰/۲۹a±۱/۹	۱۲/۱۴ a ±۱/۸	۲/۶۳ a±۰/۳
	٪۵۰	۹/۸۳a±۱/۸	۹/۸۳ b ±۲/۴	۲/۳۰ b±۰/۶
	٪۷۵	۷/۱۸b±۲/۱	۸/۱۴ c±۳/۱	۱/۶۴ c±۰/۹
سال	۱۳۸۶	۱۱/۲۷a±۱/۶	۱۲/۸۶ a±۱/۴	۲/۸۳ a±۰/۷
	۱۳۸۷	۷/۱۷d±۱/۶	۶/۹۳ d±۱/۴	۰/۹۴ d±۰/۵
	۱۳۸۸	۷/۳۷c±۲/۱	۹/۷۶ c±۲/۸	۲/۱۸ c±۰/۹
	۱۳۸۹	۸/۱۴b±۲/۷	۱۱/۷۶ b±۳/۴	۲/۳۴ b±۱/۱

در هر ستون حروف مشابه بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۴- مقایسه میانگین و گروه‌بندی دانکن اثر متقابل تیمار درصد برداشت در سال

تیمار			میانگین تولید علوفه (گرم در هر پایه)	
			Stipa arabica	*Oryzopsis holciformis*	*Poa bulbosa*
۱۳۸۶	شاهد		۱۱/۴۶a ±۱/۶	۱۳/۹۰a±۲/۱	۳/۶۲a±۰/۰۴
	٪۲۵		۱۱/۲۹a ±۳	۱۳/۵۶a±۲/۶	۳/۲۹ab±۰/۰۹
	٪۵۰		۹/۲۶ab±۱/۶	۱۱/۹۸bcde±۲/۶	۲/۱۶ef±۰/۱۳
	٪۷۵		۹/۰۷bcd±۳/۵	۱۱/۰۴cdef±۳/۲	۲/۱۸ef±۰/۱۲
۱۳۸۷	شاهد		۸/۰۲cde±۱/۲	۹/۷۴ef±۱/۴	۱/۵۸fg±۰/۱۶
	٪۲۵		۷/۹cdef±۲/۱	۹/۲fg±۱/۸	۱/۷۶gh±۰/۱۲
	٪۵۰		۶/۴۸fg±۱/۱	۵/۴۵h±۳/۲	۱/۷۸h±۰/۱۷
	٪۷۵		۳/۷۱gh±۱/۱	۳/۳۵i±۱/۶	۰/۷۰i±۰/۰۷
۱۳۸۸	شاهد		۸/۵۷cde±۱/۲	۱۱/۴۳bcdef±۱/۶	۳/۳۴bc±۰/۰۵
	٪۲۵		۸/۴۵cde±۲/۲	۱۰/۷۶cdef±۲/۱	۲/۹۸cde±۰/۰۸
	٪۵۰		۷/۰۲def±۱/۲	۹/۹۸def±۲/۳	۲/۸۴bcd±۰/۱۶
	٪۷۵		۵/۴۵g±۱/۸	۶/۹۰h±۲/۲	۲/۱۹ef±۰/۲
۱۳۸۹	شاهد		۱۰/۰۹bcd±۱/۴	۱۲/۷۵bc±۱/۸	۲/۶۶cde±۰/۲۸
	٪۲۵		۹/۹۴bc±۲/۶	۱۲/۱۶bcd±۲/۵	۲/۵۴cde±۰/۱۳
	٪۵۰		۸/۴۸cdef±۱/۷	۱۱/۹۲bcde±۲/۶	۲/۴۵de±۰/۱۶
	٪۷۵		۵/۶۹g±۱/۹	۷/۲۸gh±۲/۷	۱/۵۱g±۰/۱۸
۱۳۸۶	شاهد	۱۱/۴۶a ±۱/۶	۱۳/۹۰a±۲/۱	۳/۶۲a±۰/۰۴	
	٪۲۵	۱۱/۲۹a ±۳	۱۳/۵۶a±۲/۶	۳/۲۹ab±۰/۰۹	
	٪۵۰	۹/۲۶ab±۱/۶	۱۱/۹۸bcde±۲/۶	۲/۱۶ef±۰/۱۳	
	٪۷۵	۹/۰۷bcd±۳/۵	۱۱/۰۴cdef±۳/۲	۲/۱۸ef±۰/۱۲	
۱۳۸۷	شاهد	۸/۰۲cde±۱/۲	۹/۷۴ef±۱/۴	۱/۵۸fg±۰/۱۶	
	٪۲۵	۷/۹cdef±۲/۱	۹/۲fg±۱/۸	۱/۷۶gh±۰/۱۲	
	٪۵۰	۶/۴۸fg±۱/۱	۵/۴۵h±۳/۲	۱/۷۸h±۰/۱۷	
	٪۷۵	۳/۷۱gh±۱/۱	۳/۳۵i±۱/۶	۰/۷۰i±۰/۰۷	
۱۳۸۸	شاهد	۸/۵۷cde±۱/۲	۱۱/۴۳bcdef±۱/۶	۳/۳۴bc±۰/۰۵	
	٪۲۵	۸/۴۵cde±۲/۲	۱۰/۷۶cdef±۲/۱	۲/۹۸cde±۰/۰۸	

تیمار		میانگین تولید علوفه (گرم در هر پایه)		
		Stipa arabica	*Oryzopsis holciformis*	*Poa bulbosa*
۱۳۸۹	٪۵۰	۷/۰۲def±۱/۲	۹/۹۸def±۲/۳	۲/۸۴bcd±۰/۱۶
	٪۷۵	۵/۴۵g±۱/۸	۶/۹۰h±۲/۲	۲/۱۹ef±۰/۲
	شاهد	۱۰/۰۹bcd±۱/۴	۱۲/۷۵bc±۱/۸	۲/۶۶cde±۰/۲۸
	٪۲۵	۹/۹۴bc±۲/۶	۱۲/۱۶bcd±۲/۵	۲/۵۴cde±۰/۱۳
	٪۵۰	۸/۴۸cdef±۱/۷	۱۱/۹۲bcde±۲/۶	۲/۴۵de±۰/۱۶
	٪۷۵	۵/۶۹g±۱/۹	۷/۲۸gh±۲/۷	۱/۵۱g±۰/۱۸

در هر ستون حروف مشابه بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

بحث

در نتایج دیده شد که میانگین تولید علوفه تیمار برداشت ۲۵٪ در گونه *Stipa arabica* باعث افزایش جزئی در تولید علوفه نسبت به تیمار شاهد شد اما در گونه‌های *Oryzopsis holciformis* و *Poa bulbosa* میانگین تولید تیمار ۲۵٪ نسبت به میانگین تیمار شاهد به‌ترتیب ۰/۸۹ و ۵/۷ درصد کاهش یافت، گرچه این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. اما این مطلب بیانگر این موضوع است که این گونه‌ها بخوبی این میزان برداشت (چیده شدن) را بخوبی جبران کردند. گزارش‌های زیادی وجود دارد که حکایت از افزایش میزان رشد گیاهان مرتعی بعد از چرا یا چیده شدن و جبران رشد این گونه‌ها دارد (Anten & Ackerly 2001; Gold & Caldwell 1990; Nowak & Caldwell 1984). در گونه *Stipa arabica* میانگین تولید علوفه تیمار ۵۰ درصد نیز با تیمار شاهد و تیمار ۲۵٪ تفاوت معنی‌داری نداشت که نشان می‌دهد این گونه، برداشت ۵۰٪ را نیز بخوبی تحمل می‌کند اما میانگین تولید علوفه تیمار برداشت ۷۵٪ نسبت به تیمار شاهد ۲۹/۱۲ درصد کاهش را نشان داد؛ که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد. یافته‌های Khodagholi و همکاران (۲۰۱۲)، در بررسی اثر شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه و شادابی گونه *Stipa arabica* در سایت سه اصفهان حکایت از این داشت که اثر شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه این گونه مرتعی معنی‌دار نبود، منتهی در برداشت ۷۵٪ در طول سال‌های آزمایش، از بنیه و شادابی گیاه کاسته شد. در گونه‌های *Oryzopsis holciformis* و *Poa bulbosa* میانگین تیمارهای ۵۰٪ و ۷۵٪ با تیمار شاهد و تیمار ۲۵٪ اختلاف معنی‌دار داشت. کاهش میانگین تولید تیمارهای ۵۰٪ و ۷۵٪ نسبت به تیمار شاهد در گونه *Oryzopsis holciformis* به‌ترتیب ۱۹/۷۵ و ۳۳/۵۵ درصد و در گونه *Poa bulbosa* به‌ترتیب ۱۷/۵ و ۴۱/۲ بود که نشان داد واکنش جبرانی گونه *Stipa arabica* نسبت به این گونه‌ها در شرایط تحقیق انجام شده بهتر بود. بنابراین می‌توان حد برداشت ۵۰ درصد را برای گونه *Stipa arabica* و برای گونه‌های *Oryzopsis holciformis* و *Poa bulbosa* حد برداشت ۲۵ درصد را پیشنهاد کرد. جدول ۳ نشان داد که نوسانهای میانگین تولید علوفه هر سه گونه مورد بررسی با نوسانهای بارندگی سالیانه همخوانی داشته که بیشترین میانگین تولید هر سه گونه مورد بررسی در سال ۱۳۸۶ و کمترین میانگین تولید آنها در سال ۱۳۸۷ اتفاق افتاد. همبستگی بین بارندگی و تولید این سه گونه در سال‌های مورد تحقیق به‌ترتیب عبارت از ۰/۹۴، ۰/۹۴ و ۰/۹۵ بود. Baghestani Meybodi و Zare (۲۰۰۷) در بررسی روابط بارندگی و تولید علوفه سالیانه در مراتع استپی پشتکوه استان یزد بین تولید علوفه گونه *Stipa barbata* و بارندگی سالیانه میزان همبستگی ۸۹٪ را بدست آوردند. همچنین Zarekia و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی رابطه بارندگی و تولید علوفه سالانه مهمترین گیاهان مرتعی منطقه خشکه‌رود ساوه- استان مرکزی دریافتند که بارندگی کل (مربوط به سال زراعی) بر تولید کلیه گونه‌ها تأثیر مثبت و معنی‌داری داشت. همچنین Sharifijelodar و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی اثر بارش مؤثر بر تولید علوفه در مناطق نیمه‌خشک (مطالعه موردی: مراتع سیاه آفتاب استان سمنان)

دریافتند که مجموع بارش بهمن و اسفند تا ۹۶/۳ درصد با تولید گونه‌های مرتعی همبستگی دارد. همانطور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود در سال زراعی ۱۳۸۷ که بارندگی حدود ۵۳ درصد نسبت به سال زراعی ۱۳۸۶ کاهش داشت و رطوبت مورد نیاز در شرایط مطلوبی نبود رشد جبرانی گونه‌های مورد مطالعه به اندازه سال قبل نبود. Belsky (اکولوژیست آمریکایی) و همکارانش (۱۹۹۳) در مقاله‌ای در مجلهEvolutionary Ecology بیان کردند که رشد جبرانی فقط در شرایط مطلوب از لحاظ منابع در دسترس اتفاق می‌افتد. بنابراین حد بهره‌برداری پیشنهادی برای شرایط نرمال از لحاظ بارندگی توصیه می‌شود. البته برای تعیین حد بهره‌برداری از مرتع و تیپ‌های مرتعی باید علاوه بر آگاهی از حد بهره‌برداری مجاز گونه‌های مرتعی باید وضعیت مرتع، فرسایش‌پذیری خاک و گرایش مرتع نیز در نظر گرفته شود.

منابع مورد استفاده

Anten, N. P. R., Ackerly, D, D., 2001. Canopy-level photosynthetic compensation after defoliation in a tropical understorey palm, Functional Ecology, 15:252–262.

Azhdari, Gh., Arzani, H. and Tavili, A., 2009. Determining Criteria of Utilization Level in Different Types of Taleghan Rangelands. Journal of Range and Watershed Management, 62(3): 329 - 340.

Baghestani Maybodi, N. and Taghi Zare, M., 2007. Investigation of relationship between annual precipitation and yield in steppic range of Poosht-kooh region of Yazd province. Iranian journal of pajouhesh & Sazandegi, 75:103-107.

Belsky, A. J., Carson, W. P., Jensen, C. L. and Fox, G. A., 1993. Overcompensation by plants: herbivore optimization or red herring?. Evolutionary Ecology, 7(1):109-121.

Farmahini Farahani, A., Mirdavoudi, H. and Goudarzi, Gh., 2012. Determination of allowable use of the key species in rangelands of Arak-Enjedan. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 19 (3): 395-405

Ferraro, D. O. and Oesterheld, M., 2002. Effect of defoliation on grass growth. A quantitative review. Oikos, *98*:125-133.

Gold, W.G. and Caldwell, M. M., 1990. The effects of the spatial pattern of defoliation on regrowth of a tussock grass III. Photosynthesis, canopy structure and light interception. Oecologia, 82:12–17.

Hilbert, D. W., Swift, D. M., Detling, J. K. and Dyer, M. I., 1981. Relative growth rates and the grazing optimization hypothesis. Oecologia, 51:14–18.

Khodagholi, M., Ghasriani, F., Bayat, M. and Azimi, M. S., 2012. Effect of different harvesting intensities on forage production and vitality of stipa arabica at Isfahan Soh site. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 19 (3): 512-521.

Loreti, J., Oesterheld, M. and Sala, O., 2001. Lack of intraspecific variation in resistance to defoliation in a grass that evolved under light grazing pressure. Plant Ecology, 157(2): 197-204.

McNaughton, S. J., 1983. Compensatory plant growth as a response to herbivory. Oikos. 40 (3):329–336.

Moghadam, M. R., 1998. Range and Range management. University of Tehran Press, Iran.

Nowak, R. And Caldwell, M., 1984. A test of compensatory photosynthesis in the field: implications for herbivory tolerance. Oecologia, 61(3): 311-318.

Perry, L. J., J. and Chapman, S. R., 1974. Effects of clipping on carbohydrate reserves in basin wildrye. Agronomy Journal, 66:67-69.

Sharifijelodar, H., Mahdavi, M., Jouri M. H. and Moghimi, J., 2011. Study of the impact of effective precipitation on forage Production in semi-arid (Case study: Rangelands of SIAH AFTAB- Semnan Provence). Iranian Journal of Natural Ecosystems of Iran, 1(2): 168 – 174.

Simoes, M. and Baruch, Z., 1991. Responses to simulated herbivory and water stress in two tropical C4 grasses. Oecologia, 88: 173–180.

Van Staalduinen, M. A. and Anten, N. P. R., 2005. Difference in the capacity for compensatory growth of two co-occurring grass species in relation to water availability. Oecologia, 146:190–199.

Van Staalduinen, M. A., Dobarro, I. and Peco, B., 2010. Interactive effects of clipping and nutrient availability on the compensatory growth of a grass species. Plant Ecology, 208(1): 55-64.

Wise, M. J. and Abrahamson, W. G., 2007. Effects of resource availability on tolerance of herbivory: a review and assessment of three opposing models. The American Naturalist, 169(4): 443-454.

Zarekia, S., Zare, N ,.Ehsani, A., Jafari, F. and Yeganeh, H., 2012. Relationship between rainfall and annual forage production of important range species (Case study: Khoshkerood –Saveh). Iranian Journal of Range and Desert Research, 19 (4): 614-623.

Effects of different harvesting intensities on forage production of *Stipa Arabica*, *Oryzopsis holiformis* and *Poa bulbosa* at Koh Panj site in Kerman province

Gh. Rahmani[1*], F. Ghasriani[2] M. Sharifi Yazdi[3] and M. Kudori[3]

1*-Corresponding author, Research Instructor, Kerman Agricultural and Natural resources Research Center, AREEO, Kerman, Iran, Email: g_rahmani@yahoo.com

2-Assistant Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Research Instructor, Kerman Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Kerman, Iran

Received:1/27/2014 Accepted:5/12/2014

Abstract

This study was aimed to investigte the effects of different harvesting intensities and year on forage production of three range species including *Stipa arabica*, *Oryzopsis holciformis* and *Poa bulbosa* at Koh Panj site in Kerman province during 2007 to 2010. The results were analyzed in a split plot design in time based on a completely randomized design in four replications for each species. The average forage production of *Stipa arabica* after 50% harvesting showed no significant difference with control treatment and 25% harvesting, indicating that this species tolereate a harvesting intensity of 50% well. However, the average forage production of *Stipa 502rabica* after 75% harvesting showed a decrease of 29.1% as compared with control treatment, which was significant statistically .The average forage production of *Oryzopsis holciformis* and *Poa bulbosa* after 50% and 75% harvesting showed a decreas of 19.75% and 33.55% and 17.5% and 41.2%, respectively in comparison to the control treatment, indicating a better response of *Stipa arabica* to these harvesting intensities. Overall, a harvesting intensity of 50% could be recommended for *Stipa arabica* and 25% for *Oryzopsis holciformis* and *Poa bulbosa*. Our results showed that the growth of the study species in low rainfall years was lower thatn that of high rainfall years. Therefore, the mentioned allowable use for the study species is recommended for normal rainfall conditions. However, in addition to allowable use, range condition and trend as well as soil erodibility should be taken into account.

Keywords: Allowable use, *Stipa arabica*, *Oryzopsis holciformis*, *Poa bulbosa*, Koh Panj site.