

بررسی آثار شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه، قدرت، و

شادابی گونه *Bromus tomentellus*

(مطالعه موردی: مراتع مجیدآباد قروه - استان کردستان)

❖ صلاح‌الدین زاهدی؛ پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان
❖ فرهنگ قصریانی؛ استادیار پژوهشی بخش مرتع، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران
❖ مینا بیات؛ پژوهشگر مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهران

چکیده

گونه *Bromus tomentellus* برای مطالعه اثر شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه، قدرت، و شادابی در مراتع مجیدآباد قروه انتخاب شد. تیمارهای آزمایشی شامل چهار شدت برداشت ۲۵، ۵۰، و ۷۵ درصد و شاهد (بدون برداشت) بود. نتایج به‌دست‌آمده در قالب طرح اسپیلیت پلات در زمان در سه سال، ۱۳۸۷-۱۳۸۹، در نرم‌افزارهای *SAS* و *IRRISTAT* تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که اثر سال و شدت‌های مختلف برداشت، همچنین، اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه و شادابی گونه *Bromus tomentellus* در سطح یک درصد معنی‌دار است و بین تیمارهای ۵۰ و ۷۵ درصد، از لحاظ آماری، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. بیشترین میزان تولید به شدت برداشت ۲۵ درصد در سال ۱۳۸۹ با بارندگی ۳۹۰ میلی‌متر اختصاص دارد و کمترین میزان به شدت برداشت ۵۰ و ۷۵ درصد در سال ۱۳۸۷ با میزان بارندگی ۱۷۰ میلی‌متر. بر اساس تجزیه *AMMI*، نخستین مؤلفه اصلی اثر متقابل حدود ۹۳/۶ درصد از واریانس اثر متقابل را بیان کرد و در سطح یک درصد معنی‌دار شد. بای پلات نخستین مؤلفه اصلی اثر متقابل و میانگین تولید نشان داد که تیمار ۲۵ درصد بالاترین میانگین تولید را دارد و از پایداری نسبتاً مناسبی برخوردار است و تیمار شاهد دارای کمترین میزان پایداری و تیمار ۷۵ درصد دارای بیشترین پایداری است. بنابراین، با توجه به نتایج، برای حفظ تولید و شادابی گونه *Bromus tomentellus* و همچنین حفاظت خاک میزان برداشت ۲۵ درصد برای این گونه پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: *Bromus tomentellus*، شدت برداشت، قدرت و شادابی، مراتع مجیدآباد قروه.

مقدمه

مراتع ایران یکی از مهم‌ترین و باارزش‌ترین منابع ملی کشور است. اگرچه مراتع از لحاظ فرآورده‌های فرعی شامل فرآورده‌های دارویی، صنعتی، خوراکی، حیات وحش، حفاظت خاک و کنترل و افزایش ذخیره آب‌های زیرزمینی، و تلطیف هوا و بهبود محیط زیست و بالابردن رطوبت نسبی در سطح کشور اهمیت ویژه‌ای دارد (Fazilaty & Hosseini Araqi, 1965)، باید اذعان کرد اصلی‌ترین بهره‌برداری از مراتع برای تأمین علوفه دام‌ها و چرای آن‌هاست. بدیهی است چنین بهره‌برداری از مراتع، که با حفظ و پایداری آن‌ها همراه باشد، نیازمند برنامه‌ریزی و مدیریت بهینه است. در نظر گرفتن حد بهره‌برداری مجاز از مراتع یکی از ابزارهای اصلی است که می‌تواند به مدیریت چرا و بهره‌برداری مطلوب از آن کمک کند. دستیابی به مناسب‌ترین شدت برداشت، که به عملکرد بهینه دام و پایداری اکوسیستم مرتعی منجر شود، از اصول اساسی در مدیریت مرتع به شمار می‌آید. با توجه به اینکه عواملی مانند مقدار بارندگی و نحوه پراکنش آن، نوع خاک، پستی و بلندی، ترکیب گونه‌ای و سرشت گیاهان موجود، وضعیت مرتع، و نوع دام استفاده‌کننده (Mesdaghi, 1998; Stoddart, 1998; Moghadam, 1975) بر علوفه در دسترس و، در نتیجه، بر شدت دام‌گذاری در عرصه تأثیر می‌گذارند، دیدگاه‌های نظری متخصصان مرتع و نتایج به‌دست‌آمده در یک رویشگاه مرتعی، ضمن ارزشمندی، برای همه مناطق تعمیم‌پذیر نخواهد بود. (Arzani et al, 2009) طی مطالعه‌ای در حوزه میناوند طالقان میزان بهره‌برداری را برای گونه Bromus tomentellus در سطوح ۲۵، ۵۰، و ۷۵ درصد به کمک روش صفحه مشبک در نظر گرفتند. نتایج نشان داد میزان بهره‌برداری ۲۵ درصد بیشترین همبستگی را با تولید داشت.

(Tate et al, 1994) اثر شدت‌های مختلف برداشت را بر رشد مجدد گونه‌های دائمی گراس بررسی کردند و نتیجه گرفتند که رشد مجدد این گونه‌ها در شدت زیاد به مقدار بسیار زیادی کاهش می‌یابد. شدت برداشت

زیاد باعث کاهش قندهای محلول گیاه می‌شود، با وجود این، تفاوت چندانی در عملکرد به وجود نمی‌آورد. (Siah Mansoor et al, 2011) در ایستگاه تحقیقاتی زاغه لرستان، اثر چهار شدت برداشت سبک، متوسط، سنگین، و بدون برداشت را بر گونه Bromus tomentellus بررسی و بیان کردند که این گونه به شرایط چرای سنگین واکنش منفی نشان داد و از نظر شادابی تحت تأثیر قرار گرفت. بنابراین، آنان شدت چرای ۲۵ درصد را برای این گونه پیشنهاد کردند. (Hosseini et al, 2011) در ایستگاه تحقیقاتی سرعی‌آباد گرگان، اثر چهار شدت برداشت سبک، متوسط، سنگین، و بدون برداشت را بر گونه Bromus tomentellus بررسی کردند و شدت برداشت ۲۵ درصد را برای این گونه مناسب دانستند.

(Saedi & Ghasriani, 2011) آثار قطع (چرای شبیه‌سازی‌شده) را بر گونه مهم مرتعی Bromus tomentellus بررسی و بیان کردند، با توجه به تغییرات مدیریتی و محیطی مؤثر بر این گونه مرتعی، چرای دام تا کمتر از ۴۰ درصد از وزن رویش سالانه، حتی در سال‌های خشک‌سالی هم، ضامن بقای این گونه در منطقه سارال کردستان خواهد بود. (Akbarnia et al, 2002) بیان کردند که تعیین حد بهره‌برداری مجاز گونه‌های مرتعی می‌تواند در حفظ و بهره‌برداری صحیح از مرتع مفید باشد و بقای آن را تضمین کند. نتایج تحقیقات آن‌ها بر گونه Bromus tomentellus نشان داد عملکرد ماده خشک در طول سال‌ها کاهش یافت و بیشترین کاهش در تیمار ۷۰ درصد بود و چرای شدید باعث کاهش کیفیت علوفه در سال بعد شد. چرای سبک (۳۰ درصد برداشت) تعداد پنجه‌ها را در بوته افزایش داد و در تیمار ۷۰ درصد کمترین تعداد پنجه در بوته مشاهده شد. از لحاظ میزان ماده آلی خاک، چرای سنگین و شاهد، به ترتیب، بیشترین و کمترین میزان را داشتند.

(Sanadgol & Moghadam, 2004) اثر کوتاه‌مدت (یک فصل چرا) سیستم‌های چرای تناوبی و مداوم و شدت‌های چرای سنگین، متوسط، و سبک را بر تولید

کلیدی و باارزش مرتعی فصل رشد سرد و با فرم بیولوژیک دسته‌ای است که با پراکندگی زیاد در گستره وسیعی از مراتع کوهستانی کشور به شکل چشمگیر به صورت گونه غالب و همراه در ترکیب تیپ‌های مرتعی حضور دارد. *Bromus tomentellus* گیاهی است بسیار پُریشت و قوی که قسمت اعظم برگ‌های آن در پایین ساقه است و روی خاک را به خوبی می‌پوشاند. ریشه کلافی و بسیار قوی است و عمق و گستره آن به وضعیت خاک بستگی دارد. در خاک‌های عمیق‌تر با بافت متوسط گسترده‌تر است. این گونه موجب حفاظت خاک و مانع فرسایش آن و نیز حرکت جریان‌های سطحی آب می‌شود. *Bromus tomentellus* هم در یخبندان و هم در خشکی مقاوم است و حتی در سال‌های بسیار خشک نیز تجدید حیات طبیعی آن به‌سهولت صورت می‌پذیرد. *Bromus tomentellus* گیاهی است بسیار خوش‌خوراک و همه کلاسه‌های دام، به‌ویژه گوسفند و گاو، به‌خوبی، از آن چرا می‌کنند. ولی، پس از به‌خوشه‌نشستن، تقریباً خشک می‌شود و خوش‌خوراکی و گرایش دام به آن به‌شدت کاهش می‌یابد. علف پشمکی گونه‌ای است بسیار مقاوم به چرا که در عرصه‌هایی با چرای مناسب از شادابی، پنجه‌زنی، و رشد مکرر خوبی برخوردار است، در حالی که چرای سنگین و مفرط مانع تشکیل گل می‌شود و، در برداشت بیش از ۷۰ درصد، ارتفاع و تولید گیاه به‌شدت کاهش می‌یابد (Moghimi, 2005).

در همین زمینه و با توجه به اهمیت موضوع، در این مطالعه به آثار کوتاه‌مدت (سه‌ساله)، چهار شدت برداشت، در مراتع مجیدآباد قروه در استان کردستان پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه بخشی از مراتع قروه در بخش شمالی روستای مجیدآباد است با مختصات جغرافیایی ۴۷° ۰۲' عرض شمالی و ۴۸° ۵۷' طول شرقی. ارتفاع متوسط منطقه ۲۳۰۰ متر، متوسط بارندگی حوضه ۳۴۱/۵ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت ۱۰/۷ درجه سانتی‌گراد،

در ایستگاه تحقیقات مراتع همدان آسرد، بررسی کردند. نتایج نشان داد که چرای تناوبی بر کاهش پارامترهای تولید سرپا، ارتفاع و ساقه و قدرت گیاه *Bromus tomentellus* نسبت به چرای مداوم بیشتر بوده و در هر دو سیستم، به تناسب افزایش شدت چرا، از تولید سرپا و قدرت گیاه کاسته شد. Shikui et al (۲۰۰۳) در گراس‌لندهای منطقه Qinghai چین، که دارای انواع گراس‌ها و گونه غالب *Bromus tomentellus* است، شدت‌های چرای سبک، متوسط، و سنگین را، به‌ترتیب، ۳۰، ۵۰، و ۷۰ درصد به‌کار بردند و به این نتیجه رسیدند که شاخص سطح برگ و میزان ماده خشک با افزایش شدت چرا افزایش یافت. این محققان میزان برداشت مجاز از این مراتع را ۵۰ درصد بیان کردند.

Firincioglu et al (2008) در مراتع تخریب‌شده استپی نیمه‌خشک مرکز ترکیه، طی تحقیقی، به این نتیجه رسیدند که چرای سنگین، به‌طور معنی‌داری، سبب کاهش پوشش گیاهی، شادابی، و زادآوری گونه‌های غالب از جمله *Bromus tomentellus* می‌شود. بنابراین، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، میزان شدت برداشت این گونه، در این منطقه، به میزان ۵۰ درصد پیشنهاد شد. Austin et al (1983) گزارش دادند که رشد مجدد و تولید سرپا گیاهان دائمی گندمی، به تناسب افزایش شدت چرا، کاهش یافت، به طوری که در تیمار چرای سنگین رشد مجدد گیاهان به ۷ درصد رسید. Tavakoli et al (2006) تأثیر شدت‌های مختلف چرای و چرای استراحتی بر تولید و تراکم *Bromus tomentellus* را در مراتع استان خراسان شمالی بررسی کردند و نتیجه گرفتند که میزان تولید این گونه در شدت چرای شدید در سال سوم کاهش یافت؛ البته، این کاهش با یک سال استراحت‌دهی مرتع جبران شد. این تحقیق میزان تحمل این گیاه را تا حد چرای ۴۵ تا ۶۵ درصد اندام‌های هوایی گیاه مشخص می‌کند.

Bromus tomentellus یا علف پشمکی از گندمیان

و اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن نیمه‌خشک است. گونه‌های عمده همراه تیپ عبارت‌اند از:

Bromus tomentellus, *Stipa bromoides*,
Tragopogon petrocarpus, *Scariola orientalis*,
Tanacetum polycephalum, *Poa bulbosa*.

در این بررسی از روش تقلید چرا یا روش شبیه‌سازی استفاده شد و در سایت مورد بررسی گونه *Bromus tomentellus* ارزیابی شد. در این تحقیق اثر شدت‌های برداشت صفر (شاهد)، ۲۵، ۵۰، و ۷۵ درصد بر میزان تولید علوفه و بینه و شادابی بررسی شد. در آغاز فصل چرای متداول، از هر گونه ۴۰ پایه یکسان انتخاب شد و با پیکه چوبی شماره‌دار، که در کنار هر پایه نصب شده، پایه‌ها علامت‌گذاری شدند. این پایه‌ها در اجرای طرح، در طول سه سال، ثابت بودند و از چرا محفوظ ماندند. ده پایه به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و از ۱۰ پایه ۲۵ درصد، از ۱۰ پایه دیگر ۵۰ درصد و از ۱۰ پایه آخر ۷۵ درصد علوفه سال جاری در هر سال، به صورت تدریجی، چیده شد و، پس از خشک کردن در هوای آزاد، توزین و وزن علوفه هر پایه در هر سال ثبت شد. در پایان فصل رشد، پس از خشک شدن گیاه، بقیه علوفه نیز چیده و توزین شد که با جمع کردن علوفه حاصل از ماه‌های برداشت با باقی‌مانده تولید در پایان فصل رویش مقدار کل علوفه تولیدشده گیاه در آن سال به دست آمد. سرانجام، میزان تولید و شادابی پایه‌های انتخابی بر اثر تیمارهای بهره‌برداری اعمال شده در هر سال بررسی و ثبت شد. هر پایه برای سنجش شادابی در مراحل مختلف رویشی بررسی شد و عددی بین ۱ تا ۱۰، بسته به میزان شادابی هر پایه، به آن اختصاص داده شد؛ در نهایت، با توجه به اعداد کسب شده در مراحل مختلف رویشی، یک عدد به عنوان شاخص شادابی گیاه در آن سال ثبت گردید. میزان کل علوفه تولیدی در قالب طرح آماری اسپیلیت پلات در زمان در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ده تکرار و به مدت سه سال در نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شد و میانگین صفت مورد بررسی با آزمون دانکن مقایسه شد. اثر متقابل

تیمارها با استفاده از مدل AMMI تجزیه و تحلیل شد. بدین منظور از نرم‌افزار IRRISTAT استفاده شد.

نتایج

بر اساس مطالعات انجام گرفته در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ و با توجه به نتایج جدول ۱، تجزیه واریانس مشخص شد. اثر سال و اثر شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه و شادابی گونه *Bromus tomentellus* در سطح یک درصد معنی‌دار است، بنابراین، بین سال‌های مختلف و شدت‌های مختلف برداشت، از لحاظ آماری، اختلاف وجود دارد. اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه در سطح یک درصد معنی‌دار است، ولی بر بینه و شادابی معنی‌دار نیست.

میانگین تولید علوفه و شادابی پایه‌های انتخابی هر یک از سال‌های مورد آزمایش با آزمون دانکن مقایسه شد (جدول ۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که به لحاظ مقایسه میانگین اثر سال بر میزان تولید علوفه و شادابی گونه *Bromus tomentellus*، بین سال‌های مختلف، از ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹، از لحاظ آماری، اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به طوری که بیشترین میزان تولید علوفه و شادابی در سال ۱۳۸۹ و کمترین میزان آن در سال ۱۳۸۷ است.

میانگین تولید و شادابی پایه‌های انتخابی هر یک از تیمارهای چرای اعمال شده با آزمون دانکن مقایسه شد (جدول ۳). به لحاظ مقایسه میانگین اثر شدت‌های مختلف برداشت بر میزان تولید گونه *Bromus tomentellus*، از لحاظ آماری، اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به طوری که بیشترین میزان تولید و شادابی، به ترتیب، در شدت برداشت ۲۵ درصد و تیمار شاهد است و کمترین میزان تولید و شادابی را می‌توان، به ترتیب، در شدت برداشت ۷۵ درصد ملاحظه کرد. بین شدت برداشت ۵۰ و ۷۵ درصد، از لحاظ آماری، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. رابطه میان علوفه تولیدی و شدت‌های مختلف برداشت گونه *Bromus tomentellus* بر اساس رابطه رگرسیونی است (شکل ۱).

جدول ۱. متوسط، حداقل، و حداکثر عوامل مستقل رابطه‌های منطقه‌ای منحنی تداوم جریان

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات علوفه تولیدی	میانگین مربعات بنیه و شادابی
شدت‌های مختلف برداشت	۳	۳۶۵٫۷۳**	۲۵٫۹۳**
خطای اول	۳۶	۲۷٫۵۵	۰٫۳۷
سال	۲	۱۵۸٫۲۷**	۱۲٫۹**
اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت	۶	۵۰٫۶۸**	۰٫۴ ^{ns}
خطا دوم	۷۲	۴٫۱۷	۳۱٫۰۶
cv		۱۹٫۵	۸٫۹۵

** احتمال معنی‌دار بودن در سطح ۱٪ و ns عدم معنی‌داری

جدول ۲. مقایسه میانگین تولید علوفه و شادابی در سال‌های آزمایش با آزمون دانکن

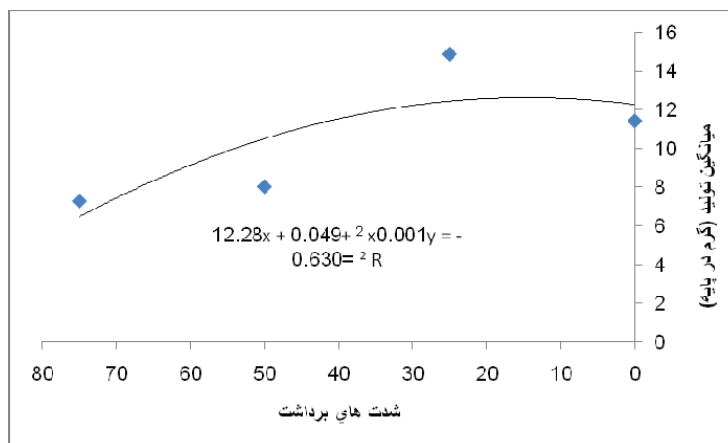
سال	تولید علوفه (گرم/ پایه)	بنیه و شادابی
۱۳۸۷	۸٫۵ c	۶٫۷۲c
۱۳۸۸	۱۰٫۳۳b	۷٫۴۲b
۱۳۸۹	۱۲٫۴۸a	۷٫۸۵a

حروف a، b، c و نشان‌دهنده اختلاف بین سال‌های مورد آزمایش است

جدول ۳. مقایسه میانگین تولید علوفه و شادابی در تیمارهای مختلف برداشت با آزمون دانکن

شدت برداشت	تولید علوفه (گرم/ پایه)	بنیه و شادابی
شاهد	۱۱٫۴۶b	۸٫۳۶a
٪۲۵	۱۴٫۹۲a	۷٫۸۶b
٪۵۰	۸٫۰۶c	۶٫۴۶c
٪۷۵	۷٫۳۱c	۶٫۶۳c

حروف a، b، c و نشان‌دهنده اختلاف بین شدت‌های برداشت مورد آزمایش است



شکل ۱. رابطه رگرسیونی علوفه تولیدی و شدت‌های مختلف برداشت

سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۹ نشان می‌دهد. مقایسه میانگین اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه با آزمون دانکن مقایسه شد (در جدول ۵). حروف مشابه از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

با توجه به اینکه مقدار بارندگی تأثیر زیادی در میزان تولید دارد، در طول سال‌های اجرای آزمایش میزان بارندگی سایت مورد مطالعه اندازه‌گیری و ثبت شد. جدول ۴ میزان بارندگی سایت قروه کردستان را طی

جدول ۴. میانگین بارندگی سایت قروه کردستان در سال‌های مورد آزمایش

۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	متوسط مقدار بارندگی (میلی‌متر)
۴۳۰.۶	۳۵۶.۶	۱۶۷.۱	

جدول ۵. مقایسه میانگین صفت مورد بررسی در سال‌ها و تیمارهای مختلف برداشت، با آزمون دانکن

تولید (گرم در پایه)	شدت چرا* سال
۱۳۱۰۷b	شاهد - سال ۱۳۸۷
۱۰,۸۷bc	۲۵٪ - سال ۱۳۸۷
۴,۷۶f	۵۰٪ - سال ۱۳۸۷
۵,۳۲ef	۷۵٪ - سال ۱۳۸۷
۹,۶۵bcd	شاهد - سال ۱۳۸۸
۱۶,۶۶a	۲۵٪ - سال ۱۳۸۸
۸,۳۱dec	۵۰٪ - سال ۱۳۸۸
۶,۷def	۷۵٪ - سال ۱۳۸۸
۱۱,۶bc	شاهد - سال ۱۳۸۹
۱۷,۲a	۲۵٪ - سال ۱۳۸۹
۱۱,۱۱bc	۵۰٪ - سال ۱۳۸۹
۹,۹۱bcd	۷۵٪ - سال ۱۳۸۹

میانگین‌های با حروف مشابه در سطح احتمال ۱٪ $p \leq$ با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند

سال ۱۳۸۷. میزان تولید گونه *Bromus tomentellus* در شدت برداشت ۲۵ درصد از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۸۹ روند افزایشی داشته است.

با توجه به جدول ۵، بیشترین میزان تولید مربوط به شدت چرای ۲۵ درصد در سال ۱۳۸۹ است و کمترین میزان آن مربوط به شدت چرای ۵۰ و ۷۵ درصد در

داد (جدول ۶). همچنین، اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت حدود ۱۰ درصد از مجموع مربعات کل را به خود اختصاص داد. مؤلفه اصلی اثر متقابل اول (IPC1) در سطح یک درصد معنی‌دار شد و ۹۳/۶ درصد از مجموع مربعات اثر متقابل را بیان کرد.

مقایسه میانگین اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه با روش تجزیه AMMI نیز بررسی شد. اثر شدت‌های مختلف برداشت و سال در سطح یک درصد معنی‌دار شد و، به ترتیب، حدود ۳۶ و ۱۰ درصد از مجموع مربعات کل را به خود اختصاص

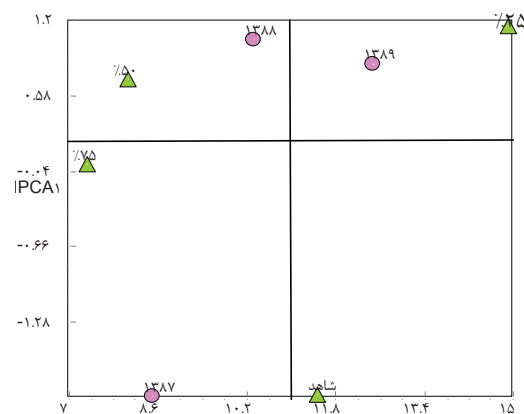
جدول ۶. مقایسه میانگین صفت مورد بررسی در سال‌ها و تیمارهای مختلف برداشت، با آزمون دانکن

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	درصد سهم از مجموع مربعات	میانگین مربعات
شدت‌های مختلف	۳	۱۰۹۷٫۲	۱۴	۳۶۵٫۷۳**
سال	۲	۳۱۶۵	۱۰٫۵	۱۵۸٫۲۷**
سال * شدت‌های مختلف	۶	۳۰۴٫۱۲	۱۰٫۱	۵۰٫۶۸**
IPC1	۴	۲۸۴٫۸	۹۳٫۶۵	۷۱٫۲**
IPC2	۲	۱۹٫۲	۶٫۳۱	۹٫۶ ns
خطا	۱۰۸	۱۲۰٫۲۴	۴۲٫۸۹	۳۱٫۶

** احتمال معنی‌دار بودن در سطح ۱٪ و ns عدم معنی‌داری

نسبت به سایر تیمارها دارند. تیمار شاهد با سال ۱۳۸۷ دارای روند اثر متقابل مشابهی بوده و از کمترین میزان پایداری برخوردار است. سال ۱۳۸۹ دارای بالاترین میانگین تولید و سال ۱۳۸۷ کمترین میانگین تولید را داراست و سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ روند اثر متقابل مشابهی دارند.

بای پلات، نخستین مؤلفه اصلی اثر متقابل و میانگین تولید (شکل ۲)، نشان داد که تیمار ۲۵ درصد از بالاترین میانگین تولید و از پایداری نسبتاً مناسبی برخوردار است و تیمار شاهد دارای کمترین میزان پایداری و تیمار ۷۵ درصد دارای بیشترین پایداری است. تیمار ۵۰ و ۷۵ درصد روند اثر متقابل مشابه‌تری



میانگین علوفه تولیدی (گرم در پایه)

شکل ۲. بای پلات نخستین مؤلفه اصلی اثر متقابل و میانگین تولید

بحث و نتیجه‌گیری

اگرچه تأثیر شدت‌های دام‌گذاری بر پوشش گیاهی در دوره کوتاه‌مدت این پژوهش آشکار است، برای بروز تفاوت‌های بیشتر به زمان طولانی‌تری نیاز است. Arzani et al. (1998) در بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی متأثر از شدت چرای مرسوم در مراتع به‌گنبد بودن روند تغییرات پوشش گیاهی اشاره و اعلام کردند برای مشاهده روندهای واقعی از تغییرپذیرهای سالانه پوشش به دوره طولانی‌تری نیاز است.

نتایج نشان داد اثر سال و شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه و شادابی گونه *Bromus tomentellus* در طول سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ در سطح یک درصد معنی‌دار است. همچنین، اثر متقابل سال و شدت‌های مختلف برداشت بر تولید علوفه، از لحاظ آماری، معنی‌دار است. بین تیمارهای ۵۰ و ۷۵ درصد، از لحاظ آماری، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. بیشترین میزان تولید مربوط به شدت برداشت ۲۵ درصد در سال ۱۳۸۹ و کمترین میزان آن مربوط به شدت برداشت ۵۰ و ۷۵ درصد در سال ۱۳۸۷ است. بدین ترتیب، کمترین میزان تولید در شدت برداشت سنگین مشاهده شد که با نتایج Akbarnia et al. (2008)، Siah Mansoor et al. (2011)، و Sanadgol & Moghadam (2004) مطابقت دارد. این محققان اثر ۴ شدت برداشت سبک، متوسط، سنگین، و بدون برداشت را بر گونه *Bromus tomentellus* بررسی کردند و بیان نمودند این گونه به شرایط چرای سنگین واکنش منفی نشان داد و از نظر شادابی تحت تأثیر قرار گرفت. محققانی نیز چون Burlson et al. (1982)، Painter et al. (1989)، و Samtos & Trlica (1978) اظهار کردند که، در ضمن چرای سنگین، تعدادی از پنجه‌ها و ساقه‌های گیاه قطع شد، بنابراین، این گیاه برای جبران خسارت وارده، درصدد ترمیم پنجه‌ها و تولید پنجه جدید برمی‌آید. از این رو، با صرف مقدار زیادی از مواد ذخیره‌ای، ساقه‌های جدید به وجود می‌آورد، بنابراین، رشد سایر بخش‌ها، از جمله ساقه و پنجه‌های موجود، به تأخیر

می‌افتد. بر اثر این عمل مقدار تولید سرپا و ریشه کاهش می‌یابد. همچنین، Austin et al. (1983) گزارش دادند که رشد مجدد و تولید سرپای، گیاهان دائمی گندمی، به تناسب افزایش شدت چرا، کاهش یافت؛ به قسمی که در تیمار چرای سنگین رشد مجدد گیاهان به ۷ درصد رسید و نتایج به‌دست‌آمده با نتایج Tate et al. (1994) مغایرت دارد؛ این محققان اثر شدت برداشت را بر رشد گونه‌های دائمی گراس بررسی کردند و نتیجه گرفتند که شدت برداشت زیاد باعث کاهش قندهای محلول گیاه می‌شود، با وجود این، تفاوت چندانی در عملکرد به وجود نمی‌آورد.

میانگین تولید و شادابی از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۸۹ افزایش یافت؛ علت این امر را می‌توان میزان بارندگی دانست که از سال ۱۳۸۷ تا سال ۱۳۸۹ روند افزایشی داشته است. با توجه به نتایج تجزیه‌های آماری، شدت‌های مختلف برداشت حدود ۳۶/۴ درصد و سال حدود ۱۰/۵ درصد از مجموع مربعات کل را به خود اختصاص داده است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که شدت‌های مختلف برداشت، در مقایسه با سال، نقش محسوس‌تری بر میزان علوفه تولیدی دارد. اولین مؤلفه اصلی اثر متقابل حدود ۹۳/۶ درصد از واریانس اثر متقابل را بیان نمود و در سطح یک درصد معنی‌دار شد. بای پلات، نخستین مؤلفه اصلی اثر متقابل و میانگین تولید، نشان داد تیمار ۲۵ درصد از بالاترین میانگین تولید و از پایداری نسبتاً مناسبی برخوردار است که با نتایج محققانی چون Arzani et al. (2009)، Hosseini et al. (2011)، Saedi & Ghasriani (2011) مطابقت دارد. نتایج این محققان نیز نشان داد که میزان بهره‌برداری ۲۵ درصد بیشترین همبستگی را با تولید دارد، بنابراین، برای این گونه شدت برداشت ۲۵ درصد را پیشنهاد دادند.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده برای حفظ تولید و شادابی گونه *Bromus tomentellus* و همچنین حفاظت خاک میزان برداشت ۲۵ درصد برای این گونه پیشنهاد می‌شود. حد بهره‌برداری مجاز در مراتع برای پوشش گیاهی (به‌ویژه گونه‌های مرغوب) و خاک ضروری است.

References

- [1]. Akbarnia, A., Khosravi fard, M. and Mehrabi, H. (2002). Determination of allowable harvest of crop planting pasture research *Bromus tomentellus* in Qazvin (a semi-steppe zone). *Iranian Journal of Range and Desert Reserch*. 7(1):333-345.
- [2]. Arzani, H., Azhdari, GH. and Zare Chahouki, M. A. (2009). Evaluating Efficiency of Grid Metod for Estimating the Production and Utilization in Rangeland. *Journal of Range Manage*. 4: 611-622.
- [3]. Arzani, H., fatahi, M. and Ekhtesasi, M. R. (1998). Investigation of vegetation quantitative and qualitative trend in Poshtkoh Rangeland of Yazd during last decade (1986-1998). *Pajouhesh-o-Sazandegi*. 44: 31-35.
- [4]. Austin, D.D., Urness ,P.J. and Fierro, L.C. (1983). Spring live stock grazing affects crested wheat grass regrowth and winter use by Mule Deer. *Journal of Range Management*. 36(5).
- [5]. Burluson, W.H and Hewiti. G.B. (1982). Response of need and thread and western wheat to clipping by grass hoppers. *Journal of Range Management*. 35:223-226.
- [6]. Fazilati, A. and Hosseini Araghi, H. (1965). Country Rangelands and management, adjustment and reclamation methods of it. Range engineering office press.
- [7]. Firincioglu H. K. a., Seefeldt b, S. S. and ahin c, B. S. Vural c, M. (2008). Assessment of grazing effect on steppe rangelands, in the semi-arid Central Anatolian region of Turkey. *Journal of Arid Environments*. 73 : 1149–1157.
- [8]. Hosseini, S. A., Akbarzadeh, M. and Parsaei, L. (2011). Study the seasonal changes of production and utilization of range plants in key ranges of 5 bioclimatic zones of Iran (SarAliAbad-e-Gorgan). Research Institute of Forests and Rangelands. (In Persian).
- [9]. Mesdaghi, M. (1995). Rangeland management in Iran. University press of imam reza.
- [10]. Moghadam, M. R. (1998). Range and Range management .university of Tehran press.
- [11]. Moghimi, J. (2005). Introduction of some important range species (suitable for development and improvement of Iran ranges). Ministry of Jahad agriculture.
- [12]. Painter, F.L., Detling, J. K. and steingraeber. D. A. (1989). Grazing history, clipping, and frequency-dependent competition: Effects on 2 North American grasses. *American journal botany*. 76: 1368-1379.
- [13]. Saedi, K. and Ghasriani, F. (2011). Study the seasonal changes of production and utilization of range plants in key ranges of 5 bioclimatic zones of Iran (Sara-e- Kordestan). Research Institute of Forests and Rangelands. (In Persian).
- [14]. Santos, G. L and Trlica. M. J. (1978). Clipping effects on production and carbohydrate reserves of bluegrama and western wheat grass, P. 384-386. In: D.N. Hyder (ed) Proc. Ist int. Rangeland Congress. S.C. Range. Manage. Denver. Colo.
- [15]. Sanadgol, A. and Moghadam, M. (2004). The effects of grazing systems and grazing intensities on standing crop and forage intake in *Bromus tomentellus* pasture. *Journal of pajouhesh& sazandegi*. 64:30-35

- [16]. Shikui, D., Ruigun, L., Zizhi, H., Luming., D. and Meiyong, X. (2003). Influence of grazing intensity on performance of perennial grass mixtures in the alpine region of the Tibetan Plateau. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, Vol. 46.
- [17]. Siah Mansoor, R., Ghasriani, F. and Khademi, K. (2011). Study the seasonal changes of production and utilization of range plants in key ranges of 5 bioclimatic zones of Iran (Zagheh-e-Lorestan). *Research Institute of Forests and Rangelands. (In Persian) South Wales. ed. Journal Simpson, NSW Agriculture*, pp. 40-53.
- [18]. Stoddart, L. A., Smith, D. and Box, T. W. (1975). *Range Management*, 3th Ed., Mc Grow Hill Book Company. New York., 532PP.
- [19]. Tate, K. W., Gillen, R. L., Michell, R. L. and Steven, R. L. (1994). Effect of defoliation intensity on re growth of tall grass prairie. *Journal of Range management*. 47(1).
- [20]. Tavakoli, H., Sanadgol, A.A. and Garivani, Y. A. (2006). Effect of different grazing intensities and rest grazing on firage production and performance of Russian brome. *Iranian Journal of Range and Desert Reserch*.13(2): 69-73.