



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره پنجم، شماره دهم، بهار و تابستان ۹۶

<http://pec.gonbad.ac.ir>

بررسی تأثیر شدت چرای دام بر برخی مشخصه‌های پوشش گیاهی و فیزیکوشیمیایی خاک (مطالعه موردی: مراتع سامان روستای کلش، استان اردبیل)

سحر غفاری^۱، اردوان قربانی^{۲*}، کلام‌اله ارجمند^۳، علی تیمورزاده^۴، کاظم هاشمی مجد^۵،
سیما جعفری^۶، روح‌اله دبیری^۷

^۱ دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

^۲ دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

^۴ استادیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

^۵ دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

^۶ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

^۷ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۱۱

چکیده

به منظور بررسی اثر گرادیان چرا در میزان تخریب مرتع، اثر سه شدت چرای (سبک، متوسط و سنگین) بر ویژگی‌های پوشش گیاهی و فیزیکوشیمیایی خاک در مراتع روستای کلش شهرستان پارس‌آباد در استان اردبیل ارزیابی شد. در هر شدت چرای، سه ترانسکت ۹۰ متری، و در هر ترانسکت ۱۰ پلات یک مترمربعی برداشت شد. در هر پلات با ثبت ویژگی‌های تک تک گونه‌ها، ترکیب، تراکم و درصد تاج پوشش گونه‌ها و کل و همچنین لاشبرگ، خاک لخت و سنگ و سنگریزه ثبت شد. نمونه‌برداری خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری، در پلات‌های اول، پنجم و دهم هر ترانسکت برداشت و به عنوان یک نمونه در نظر گرفته شد. اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک شامل اسیدیته، هدایت الکتریکی، منیزیم، کلسیم، پتاسیم، آهن، فسفر، ماده آلی، میانگین قطر وزنی خاکدانه‌ها و درصد ذرات شن، سیلت و رس انجام شد. برای بررسی اثر شدت چرا بر کلیه ویژگی‌های اندازه‌گیری شده از آزمون تجزیه واریانس و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها و گروه‌بندی آنها استفاده شد. نتایج نشان داد با افزایش شدت چرا، درصد تولید ($P < 0.05$) و تراکم ($P < 0.01$) کاهش، و میزان خاک لخت

* نویسنده مسئول: a_ghorbani@uma.ac.ir

($P < 0/01$) افزایش یافته است. گونه‌های خوشخوراک *Trigonella monspeliaca* L. دارای بیشترین درصد پوشش ($28/67$) در چرای سبک و بیشترین تراکم ($113/57$) در چرای متوسط بود و به تدریج با افزایش شدت چرا از درصد گونه‌های خوشخوراک کاسته و به درصد گونه‌های کلاس II و III افزوده شد. نتایج نشان داد که با افزایش شدت چرا از مقدار رس، منیزیم، اسیدیت و میانگین قطر وزنی خاکدانه کاسته شده است ($P < 0/01$)، ولی بر مقدار ماده آلی، هدایت الکتریکی، پتاسیم، فسفر، کلسیم، آهن، سیلت و شن افزوده شده است ($P < 0/01$). بر اساس نتایج این تحقیق چارچوب گرادیان چرای مناسب ارزیابی تخریب مراتع مغان می‌باشد. همچنین به منظور مدیریت اصولی مراتع مغان چرای متوسط توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شدت چرا، درصد تاج پوشش، تولید، تراکم گیاهی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، مراتع مغان، استان اردبیل

مقدمه

ارزیابی آثار شدت چرا در ارتباط با تخریب مرتع، یک روش مناسب برای ارزیابی سلامت این اکوسیستم می‌باشد (Bastin et al., 1993). طبق نظر اسکویرز (Squires, 1981) هر عاملی که سبب شود تا دام‌های اهلی نسبت به یک نقطه کم و بیش ثابت (آبشخوار، محل قرار گرفتن نمک، سایه، محل استراحت و غیره) به حالت شعاعی به چرا بپردازند، منجر به بهره‌برداری سنگین از نزدیکترین ناحیه به آن نقطه شده و موجب ایجاد نوعی گرادیان در استفاده از منابع خواهد شد که با دور شدن از آن نقطه این گرادیان کاهش می‌یابد. چرا بیش از اندازه دارای اثرات منفی بر ویژگی‌های اکوسیستم، مانند، فرسایش (Cerdà and Lavee, 1999) حجم آب خاک (Lin et al., 2010)، کربن آلی (Costa et al., 2015)، نیتروژن کل (Lin et al., 2010; Hirobe et al., 2013)، غنا و تنوع گونه‌ای (Ren et al., 2012; Angassa, 2014)، بانک بذر خاک (Qian et al., 2014) و ثبات اکوسیستم (Ren et al., 2012) دارد. بنابراین، اثرات شدت چرا در ناهمگنی مرتع ممکن است مثبت، منفی و یا ناچیز بسته به شدت چرا و مقیاس مشاهده باشد (Fuhlendorf and Smeins, 1999). در دنیا از جمله ایران در خصوص ارزیابی اثرات شدت‌های مختلف چرا در چارچوب کانون‌های بحران بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی تحقیقاتی صورت گرفته که به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌گردد. گمبریمسکی و پیترز (Gebremeskel and Pieterse, 2006) در بررسی اثر چرا در پیرامون آبشخوار بر وضعیت خاک در مراتع نیمه‌خشک اتیوپی دریافتند که کربن آلی، ازت، پتاسیم و فسفر در چرای متحرک طولانی‌مدت تا فاصله بیش از ۱۵۰۰ متر از آبشخوار تفاوت معنی‌داری نداشته است. ساندهانگ-هافمن و همکاران (Sandhage-Hofmann et al, 2015) در بررسی اثر چرا بر ویژگی‌های خاک در بیوم ساوان آفریقای جنوبی گزارش کرده‌اند که در فواصل نزدیک آبشخوار مقادیر اسیدیت، کلسیم، منیزیم، پتاسیم و روی افزایش و از گراس‌های خوشخوراک کاسته شده است. احمدی و همکاران (۱۳۸۷) در تعیین آستانه

بحرانی در اکوسیستم مرتعی حریم روستا گزارش کردند که با دور شدن از روستا عملکردهای اکولوژیکی پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی عناصر ارتقاء یافته، درصد پوشش گیاهی افزایش یافته، گیاهان مهاجم درصد ناچیزی از مرتع را به خود اختصاص داده و فرسایش خاک نیز کاهش یافته است که علت آن فشار کمتر دام در نقاط انتهایی می باشد و در نقطه مقابل در نزدیک روستا که تحت تأثیر چرای شدید و مکرر دام بوده است خاک ناپایدار، درصد پوشش گیاهی اندک، درصد گیاهان مهاجم زیاد، درصد لاشبرگ کم و خاک فاقد کریپتوگام بوده است. خسروی مشیزی و حشمتی (۱۳۹۰) در بررسی گرادیان چرای با توجه به توزیع و پراکنش ترکیب گیاهی در طول آن در بوته زارها گزارش کردند که ترکیب گیاهی در اثر چرای دام بشدت تغییر کرده و گونه های علفی یکساله و چندساله غیرخوشخوراک، جایگزین گونه های دایمی و خوشخوراک شده است. اما با فاصله از آبشخور گونه های چندساله و خوشخوراک در ترکیب گیاهی افزایش پیدا کرده است. کاویان پور و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی تغییرات ویژگی های خاک و عملکرد مرتع در اثر شدت های مختلف چرای دام گزارش کردند که با افزایش شدت چرا میزان لاشبرگ در منطقه مرجع بیشتر از منطقه با چرای متوسط و چرای شدید بوده است. قربانی و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی اثر شدت های مختلف چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک گزارش کردند که با افزایش شدت چرا، میانگین قطر وزنی خاکدانه ها، درصد رطوبت، تخلخل، وزن مخصوص ظاهری، درصد ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، اسیدیت و هدایت الکتریکی تحت تأثیر قرار گرفته و با تداوم چرای شدید، توزیع مناسب اندازه ذرات در خاک کاهش یافته است.

مراعات دشت مغان با تولید متوسط ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار جزء مراتع درجه سه محسوب، میزان تولید سالیانه آن به طور تخمینی ۴۸۴۵۰ تن بوده و مساحت آن حدود ۲۸۵۰۰۰ هکتار در سطوح شهرستان های گرمی، بيله سوار و پارس آباد استان اردبیل می باشند (ارجمندی کرکزلو، ۱۳۹۵). این مراتع از مهمترین مراتع قشلاقی ایران، با بهره برداری های روستایی و عشایری، که دامداری عشایری در استان اردبیل و زندگی ایل بزرگ شاهسون وابسته به آن بوده و با توجه به مدیریت غیراصولی همانند سایر مراتع کشور در حال تخریب می باشد (ارجمندی کرکزلو، ۱۳۹۵). ارزیابی علمی و عملی مناسب در ارتباط با تخریب این مراتع انجام نشده است. ضرورت دارد از یک چارچوب مناسب برای ارزیابی تخریب این مراتع استفاده شود. چارچوب گرادیان چرای و کانون های بحران می تواند در ارزیابی تخریب مراتع مورد استفاده قرار گیرد (Andrew, 1988; Bastin et al, 1993; Lange, 1969). چارچوب گرادیان چرای در استرالیا با توجه به شرایط پستی و بلندی و بهره برداری فنس کشی شده و در اطراف آبشخوارها توسعه یافته (Andrew, 1988; Bastin et al., 1993; Lange, 1969)، در حالیکه با توجه به پستی و بلندی شدید مناطق کوهستانی مراتع ایران و سیستم دامداری در این مناطق، روستا به عنوان یک کانون بحرانی مهم می تواند در قالب گرادیان چرای مورد استفاده قرار گیرد (آجرلو، ۱۳۸۴؛ قربانی

و همکاران، ۱۳۹۳ الف و ب؛ احمدآلی و همکاران، ۱۳۹۴). هر چند که گرادیان چرایی در اقصاء نقاط دنیا از جمله ایران مورد استفاده قرار گرفته، ولی نتایج متفاوت بوده است. تحقیقات انجام گرفته در مناطق دشتی، بخصوص در استرالیا تأکید بر کارایی این روش (Andrew, 1988; Bastin et al, 1993; Lange, 1969) و تحقیقات انجام گرفته در مناطق با پستی و بلندی، بخصوص در ایران تأکید بر عدم کارایی این روش داشته است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۳ الف و ب؛ احمدآلی و همکاران، ۱۳۹۴). بنابراین، هدف این تحقیق آزمون کارایی چارچوب گرادیان چرایی در مراتع این روستا به نمایندگی از مراتع قشلاقی مغان که آیا از این چارچوب می‌توان در ارزیابی تخریب این مراتع استفاده کرد بوده است. همچنین هدف دیگر این تحقیق بررسی تأثیر چرای غیریکنواخت دام‌های متأثر از فاصله از روستا بر عوامل سطحی خاک و مشخص نمودن الگوی تغییرات خصوصیات خاک و پوشش گیاهی و رابطه آن با چرای دام‌ها بوده است. مطالعه چگونگی گرادیان چرایی و میزان تأثیر کانون بحرانی روستا بر مراتع اطراف خود و بررسی و شناخت نوع و مقدار تأثیر چرا بر ترکیب، تنوع و تولید پوشش گیاهی و خواص فیزیکی و شیمیایی خاک، ما را در جهت مدیریت علمی و اصولی مراتع مغان کمک خواهد کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع روستای کلش از جمله مراتع قشلاقی شهرستان پارس‌آباد در منطقه مغان قرار دارد (موقعیت جغرافیایی ترانسکت‌های نمونه‌برداری در جدول ۱ و شکل ۱ ارائه شده است). حداقل ارتفاع در سامان روستای انتخاب شده ۲۶۷ متر و حداکثر آن ۳۶۳ متر، به عبارتی کمتر از ۱۰۰ متر اختلاف ارتفاع می‌باشد. شیب محدوده انتخاب شده کمتر از یک درصد و به صورت دشتی می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه محدوده انتخاب شده ۲۶۴ میلی‌متر، متوسط دمای حداقل و حداکثر منطقه ۱۳/۲ و ۱۵/۹ درجه سانتی‌گراد و اقلیم محدوده انتخاب شده با روش کوپن، نیمه‌خشک است (طاوسی و دل‌آرا، ۱۳۸۹). خاک منطقه عمیق، با بافت لومی-رسی و حاصلخیز می‌باشد. تیپ گیاهی سامان روستا *Trigonella monspeliaca* L. *Artemisia fragrans* Willd. است. دام بهره‌بردار نیز عمدتاً (بیش از ۹۷ درصد) گوسفند نژاد مغانی و به تعداد محدود بز (حدود ۳ درصد) می‌باشند.

نمونه‌برداری و اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک: نمونه‌برداری از پوشش گیاهی منطقه در طی فصل رویش و هنگامی که اکثر گونه‌های گیاهی در سطح منطقه به رشد کامل رسیده بودند صورت گرفت. نمونه‌برداری در شدت‌های مختلف چرای سنگین، متوسط و سبک بر اساس اصول چارچوب گرادیان چرایی (Lange, 1969; Andrew, 1988; Bastin et al., 1993) که با افزایش فاصله از کانون بحران از شدت چرا کاسته می‌شود، انتخاب شد (جدول ۱). روستای کلش دارای تغییرات ارتفاعی، شیب و جهت

کم، ولی با افزایش فاصله از روستا شدت بهره‌برداری و چرای دام متفاوت می‌باشد. انتخاب این روستا از دو جنبه مورد توجه قرار گرفت: اول اینکه این روستا با توجه به عدم تغییرات معنی‌دار عوامل اکولوژیکی مانند ارتفاع، شیب، جهات جغرافیایی، بارندگی و دما و عواملی مانند آنها، که عاملی مؤثر در تغییرات خصوصیات پوشش گیاهی و خاک نباشند و تنها تغییرات حاصله تحت تأثیر فشار چرای دام شکل گرفته باشند. دوم اینکه، مراتع روستا نماینده‌ی از مراتع قشلاقی وسیع مغان باشد تا بتوان نتایج را به کل این مراتع تعمیم داد. با توجه به توزیع کانون‌های بحران (روستا) در دشت مغان و وسعت کم آنها، که امکان انتخاب مکان یا سایت نمونه‌برداری در فواصل زیادتر را با محدودیت مواجه کرده است، لذا حداکثر فاصله ممکن در این سامان که حدود ۱۲۰۰ متر بود، انتخاب شد. در طول ترانسکت اصلی در فواصل ۳۵۰ تا ۴۵۰ متری (چرای سنگین، سه ترانسکت به فواصل ۵۰ متر)، از ۷۲۵ تا ۸۲۵ متری (چرای متوسط، سه ترانسکت به فواصل ۵۰ متر) و از ۱۱۰۰ تا ۱۲۰۰ متری (چرای سبک، سه ترانسکت به فواصل ۵۰ متر) از روستا، با توجه به وسعت سامان انتخاب شد (منظور از روستا، واحدهای تمرکزی جمعیت که با توجه به تغییر شیوه زیست‌عشایر شاهسون تحت عنوان قشلاق خانه‌سازی در سطوح یا سامان‌های کوچک شکل گرفته، از این رو انتخاب فاصله بیشتر میسر نبوده است). به جهت پرهیز از اثر لکه‌ی پوشش گیاهی و خاک در طول ترانسکت، در هر شدت چرای فواصل ترانسکت با توجه به طول کوتاه ترانسکت اصلی، نسبتاً زیاد (۵۰ متر) انتخاب شد. شیوه نمونه‌برداری با بررسی منابع استان اردبیل (قربانی و همکاران، ۱۳۹۳ الف و ب؛ احمدآلی و همکاران، ۱۳۹۴؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۴) و دشت مغان (ایزدی حاجی‌خواجه‌لو، ۱۳۹۴)، و بازدید میدانی در قالب سه ترانسکت (۹۰ متری) و ۳۰ پلات (یک مترمربعی) برای هر سایت تعیین شد. در طول هر ترانسکت ۹۰ متری (طول ترانسکت بر حسب نوع، اندازه و توزیع پوشش گیاهی بر اساس منابع ذکر شده و بازدید میدانی در نظر گرفته شد) ۱۰ پلات یک متر مربعی (اندازه پلات با توجه به نوع، اندازه و نحوه پراکنش گونه‌های گیاهی و همچنین بر اساس منابع ذکر شده تعیین شد) با فاصله ده متر از یکدیگر، برای نمونه‌برداری انتخاب شد. در هر پلات، ویژگی‌های ترکیب و تراکم گونه‌ای، درصد تاج پوشش هر یک از گونه‌ها، لاشبرگ، خاک لخت و سنگ و سنگریزه ثبت شد. به‌منظور بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک در هر یک از شدت‌های مختلف چرای، تعداد ۳ نمونه خاک دست‌خورده مرکب از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری (عمق ریشه‌دوانی گیاهان)، در پلات‌های اول، پنجم و دهم هر ترانسکت برداشت شد. نمونه‌ها در دمای آزمایشگاه هوا خشک شده، سپس کوبیده و پس از عبور از الک ۲ میلی‌متری مورد آزمایش قرار گرفتند. بافت خاک (به روش هیدرومتری بایکاس بر حسب درصد) و میانگین قطر وزنی خاکدانه‌ها (الک تر بر حسب میلی‌متر)، ماده‌آلی (به روش والکی و بلاک بر حسب درصد)، اسیدیته (به روش گل اشباع با استفاده از دستگاه pH متر)، هدایت الکتریکی (عصاره ۱ به ۱) (دستگاه شوری سنج بر حسب

دسی‌زیمنس بر متر)، مقدار فسفر (به روش اولسن بر حسب قسمت در میلیون) و پتاسیم تبادلی (به‌روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم یک مولار با اسیدیته ۷ بر حسب قسمت در میلیون)، آهک (به‌روش تیتراسیون بر حسب درصد)، منیزیم (به روش تیتراسیون بر حسب میلی‌اکی‌والان بر لیتر) و کلسیم (محلول E.D.T.A بر حسب میلی‌اکی‌والان بر لیتر) تعیین شدند (جعفری‌حقیقی، ۱۳۸۲).

تجزیه و تحلیل آماری

بعد از بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگراف اسمیرونوف و همگن بودن داده‌ها با مقادیر واریانس داده‌ها با آزمون همگنی واریانس لیون، از آنجا که داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کردند آمار پارامتریک برای آنالیز آماری استفاده شد، سپس از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه برای مقایسه عوامل اندازه‌گیری شده و برای مقایسه میانگین‌ها و طبقه‌بندی هر عامل از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد (بی‌همتا و زارع، ۱۳۸۹). محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS18 صورت گرفت.

نتایج

مقایسه ترکیب و تراکم گونه‌ای در شدت‌های مختلف چرای: درصد پوشش و تراکم هر یک از گونه‌های گیاهی موجود در سه شدت چرای سنگین، متوسط و سبک به تفکیک در جدول ۱ ارائه شده است. از ۹۰ پلات برداشت شده در شدت‌های مختلف چرا تعداد ۵۹ گونه گیاهی شناسایی شد که در چرای سنگین، متوسط و سبک به ترتیب ۴۸، ۴۸ و ۴۳ گونه حضور داشتند. تعداد ۳۶ گونه مشترک در هر سه شدت چرا، ۴۰ گونه مشترک بین چرای سبک و متوسط، ۳۹ گونه مشترک بین چرای سنگین و متوسط، ۳۷ گونه مشترک بین چرای سبک و سنگین، ۲ گونه در چرای سبک، ۵ گونه در چرای متوسط و ۸ گونه نیز، فقط در چرای سنگین مشاهده شد (جدول ۱). در چرای سنگین به ترتیب گونه‌های *Trigonella monspeliaca* L.، *Artemisia fragrans* Willd. و *Poa bulbosa* L. در چرای متوسط به ترتیب گونه‌های *Trigonella monspeliaca* L.، *Artemisia fragrans* Willd. و *Avena clauda* Durieu در چرای سبک به ترتیب گونه‌های *Trigonella monspeliaca* L.، *Erodium deserti* (Eig) Eig و *Artemisia fragrans* Willd. اختصاص داده‌اند (جدول ۱). در چرای سنگین به ترتیب گونه‌های *Poa bulbosa* L.، *Trigonella monspeliaca* L. و *Asperula arvensis* L. در چرای متوسط به ترتیب گونه‌های *Trigonella monspeliaca* L. و *Avena clauda* Durieu و در چرای سبک به ترتیب

گونه‌های *Calendula persica* C.A.Mey. و *Poa bulbosa* L. *Trigonella monspeliaca* L. تراکم را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۱).

تجزیه واریانس درصد تاج پوشش گونه‌ای در سه سایت نشان داد که شدت چرا بر ۱۷ گونه (۷ گونه ($P < 0.05$) و ۱۰ گونه ($P < 0.05$)) اثر معنی‌دار دارند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که افزایش شدت چرا موجب کاهش معنی‌دار درصد تاج پوشش گونه‌های *Avena clauda* Durieu، *Garhadiolus angulosus* Jaub. & Spach، *Calendula persica* C.A.Mey.، *Myosotis propinqua* Fisch. & C.A.Mey.، *Malvalthaea transcaucasica* Iljin و *Spergularia marginata* (DC.) Kitt.، *Sonchus oleraceus* L.، *Ornithogalum montanum* Ten.، *Trigonella monspeliaca* L. شده است. درصد تاج پوشش گونه‌های *Garhadiolus angulosus* Jaub. & *Spergularia marginata* (DC.) و *Sonchus oleraceus* L.، *Ornithogalum montanum* Ten.، Spach در دو چرای سنگین و متوسط با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. درصد تاج پوشش گونه‌های *Kitt.*، *Calendula persica* C.A.Mey.، *Artemisia fragrans* Willd.، *Alyssum desertorum* Stapf، *Holosteum liniflorum* Fisch.، *Garhadiolus angulosus* Jaub. & Spach، *Cirsium arvense* (L.) Scop.، *Lamium amplexicaule* L.، *Lallemantia iberica* Fisch. & C.A.Mey.، & C.A.Mey.، *Myosotis propinqua* Fisch. & C.A.Mey.، *Malvalthaea transcaucasica* Iljin، *Trigonella* و *Taraxacum bessarabicum* Hand.-Mazz.، *Ornithogalum montanum* Ten.، *monspeliaca* L. در دو چرای سبک و متوسط با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. شدت چرای دام افزایش معنی‌دار درصد تاج پوشش گونه‌های *Artemisia fragrans* Willd.، *Alyssum desertorum* Stapf، *Holosteum liniflorum* Fisch. & *Erodium deserti* (Eig) Eig، *Cirsium arvense* (L.) Scop.، *Lamium amplexicaule* L.، *Lallemantia iberica* Fisch. & C.A.Mey.، C.A.Mey.، *Taraxacum bessarabicum* Hand.-Mazz. را در پی داشته است (جدول ۱).

تجزیه واریانس تراکم گونه‌ای در سه سایت نشان داد که شدت چرا بر ۱۸ گونه (۱۰ گونه ($P < 0.05$) و ۸ گونه ($P < 0.05$)) اثر معنی‌دار دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که افزایش شدت چرا موجب کاهش معنی‌دار تراکم گونه‌های *Malvalthaea transcaucasica* Iljin، *Garhadiolus angulosus* Jaub. & Spach، *Sonchus oleraceus* L.، *Ornithogalum montanum* Ten.، *Myosotis propinqua* Fisch. & C.A.Mey.، *Trigonella monspeliaca* L. و *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. شده است. تراکم گونه‌های *Sonchus oleraceus* L.، *Ornithogalum montanum* Ten.، *Malcolmia africana* (L.) W.T.Aiton و *Spergularia marginata* (DC.) Kitt. در دو شدت چرای سنگین و متوسط با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. تراکم گونه‌های *Cirsium arvense* (L.) Scop.، *Alyssum desertorum* Stapf،

Holosteum liniflorum Fisch. & *Herniaria hirsuta* L. *Garhadiolus angulosus* Jaub. & Spach
Lamium amplexicaule L. *Lallemantia iberica* Fisch. & C.A.Mey. *C.A.Mey.*
Sisymbrium runcinatum Lag. *Ornithogalum montanum* Ten. *Malvalthaea transcaucasica* Iljin
 در دو شدت چرای *Trigonella monspeliaca* L. و *Taraxacum bessarabicum* Hand.-Mazz. ex DC.
 سبک و متوسط با هم اختلاف معنی داری نداشتند. شدت چرای دام افزایش معنی دار تراکم گونه‌های
Cirsium arvense (L.) Scop. *Artemisia fragrans* Willd. *Alyssum desertorum* Stapf
Lallemantia iberica Fisch. & *Holosteum liniflorum* Fisch. & C.A.Mey. *Herniaria hirsuta* L.
Malcolmia africana (L.) W.T.Aiton *Lamium amplexicaule* L. C.A.Mey.
Taraxacum bessarabicum Hand.-Mazz. و *Sisymbrium runcinatum* Lag. ex DC. را در پی داشته
 است (جدول ۱).

جدول ۱- فهرست گونه‌ها، خانواده و درصد پوشش و تراکم گونه‌ی در سه شدت چرای سبک، متوسط و سنگین
 در مراتع روستای کلش

نام علمی	کلاس خوشخواری	تراکم			F	درصد پوشش			F
		برای شدید	برای متوسط	برای سبک		برای شدید	برای متوسط	برای سبک	
Alliaceae									
<i>Allium atroviolaceum</i> Boiss.	II	۱/۳۳ ^a	۳/۰۰ ^a	۰/۷۰ ^a	۱/۷۳ ^{ns}	۰/۰۹ ^a	۰/۱۳ ^a	۰/۰۳ ^a	۱/۹۳ ^{ns}
Apiaceae									
<i>Caucalis platycarpus</i> L.	III	۰/۴۳ ^a	۰/۵۶ ^a	۰/۲۳ ^a	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۱۴ ^a	۰/۰۳ ^a	۰/۰۵ ^a	۱/۵۷ ^{ns}
<i>Cymbocarpum erythraeum</i> Boiss.	III	۰/۰۳ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۱/۰۰ ^{ns}	۰/۱۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۱/۰۰ ^{ns}
<i>Glochidotherca foeniculacea</i> Fenzl	III	۰/۵۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۲/۶۶ ^{ns}	۰/۱۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۲/۰۷ ^{ns}
Asteraceae									
<i>Artemisia</i> sp.	II	۰/۲۳ ^a	۰/۲۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۷۶ ^{ns}	۰/۱۱ ^a	۰/۲۹ ^a	۰/۰۰ ^a	۱/۵۹ ^{ns}
<i>Artemisia fragrans</i> Willd.	II	۱۰/۱۳ ^a	۶/۶۶ ^b	۱۰/۸۶ ^a	۴/۲۸ [*]	۱۳/۲۵ ^a	۹/۱۹ ^b	۸/۷۰ ^b	۴/۷۷ [*]
<i>Calendula persica</i> C.A.Mey.	III	۱۸/۹۶ ^a	۴۰/۷۶ ^a	۳۵/۸۰ ^a	۲/۲۷ ^{ns}	۳/۰۶ ^a	۶/۸۸ ^b	۶/۴۸ ^b	۳/۸۴ [*]
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	III	۰/۴۰ ^a	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۸/۰۹ ^{**}	۰/۴۰ ^a	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۶/۴۱ ^{**}
<i>Crepis micrantha</i> Czerep.	III	۰/۰۰ ^a	۰/۵۰ ^b	۰/۰۰ ^a	۳/۶۵ [*]	۰/۰۰ ^a	۰/۰۶ ^b	۰/۰۰ ^a	۲/۹۲ ^{ns}
<i>Garhadiolus angulosus</i> Jaub. & Spach	III	۵/۶۶ ^a	۲۲/۹۳ ^b	۱۹/۳۳ ^b	۶/۱۹ ^{**}	۱/۶۱ ^a	۳/۶۹ ^{ab}	۴/۲۲ ^b	۳/۳۶ [*]
<i>Koelpinia linearis</i> Pall.	III	۴/۳۰ ^a	۰/۷۰ ^b	۲/۰۳ ^{ab}	۲/۳۷ ^{ns}	۰/۸۳ ^a	۰/۱۳ ^b	۰/۳۹ ^{ab}	۲/۷۳ ^{ns}
<i>Scorzonera laciniata</i> L.	III	۰/۱۰ ^a	۰/۵۶ ^a	۰/۳۳ ^a	۱/۹۰ ^{ns}	۰/۰۸ ^a	۰/۴۰ ^a	۰/۱۷ ^a	۱/۵۱ ^{ns}
<i>Senecio vulgaris</i> L.	II	۰/۰۰ ^a	۰/۴۶ ^a	۰/۱۳ ^a	۱/۷۳ ^{ns}	۰/۰۰ ^a	۰/۰۳ ^a	۰/۰۱ ^a	۱/۳۹ ^{ns}
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	III	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۱۳ ^b	۴/۴۶ [*]	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۰۷ ^b	۳/۳۳ [*]

سحر غفاری و همکاران

<i>Taraxacum bessarabicum</i> Hand -Mazz.	III	۷/۳۶ ^a	۰/۰ ^{۰b}	۰/۰ ^{۰b}	۷/۹۷ ^{**}	۱/۴۳ ^a	۰/۰ ^{۰b}	۰/۰ ^{۰b}	۸/۰۲ ^{**}
Boraginaceae									
<i>Myosotis propinqua</i> Fisch. & C.A. Mey.	III	۱/۹ ^{۰a}	۷/۹۳ ^b	۳/۹۳ ^c	۲۰/۰۲ ^{**}	۰/۸۷ ^a	۱/۷۳ ^b	۱/۳۷ ^{ab}	۳/۳۸ [*]
<i>Nonnea rosea</i> (M.B) Link	III	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰۳ ^a	۰/۰۳ ^a	۰/۵۰ ^{ns}	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰۰۶ ^a	۰/۰۰۳ ^a	۰/۶۰ ^{ns}
Brassicaceae									
<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	III	۱۷/۷۶ ^a	۴/۹ ^{۰b}	۱۲/۲۰ ^{ab}	۴/۳۸ [*]	۱/۲۴ ^a	۰/۲۹ ^b	۰/۷۲ ^{ab}	۶/۳۳ ^{**}
<i>Alyssum heterotrichum</i> Boiss.	III	۸/۴۰ ^a	۴/۵۳ ^a	۳/۳۰ ^a	۱/۶۳ ^{ns}	۰/۷۲ ^a	۰/۲۵ ^a	۰/۲۲ ^a	۲/۴۰ ^{ns}
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	III	۲/۶۳ ^a	۰/۵۰ ^a	۶/۶۳ ^a	۱/۲۸ ^{ns}	۰/۳۱ ^a	۰/۰۵ ^a	۱/۸۵ ^a	۱/۸۳ ^{ns}
<i>Lepidium latifolium</i> L.	III	۲/۴۰ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۱/۰ ^{۰ns}	۰/۵۵ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۱/۰ ^{۰ns}
<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	III	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰۳ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۱/۰ ^{۰ns}	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰۰۳ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۱/۰ ^{۰ns}
<i>Malcolmia africana</i> (L.) W.T.Aiton	III	۱۲/۹۰ ^a	۱۶/۲۰ ^a	۶/۱۶ ^b	۵/۴۶ ^{**}	۴/۲۲ ^a	۳/۹۴ ^a	۲/۲۸ ^a	۲/۴۳ ^{ns}
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	III	۰/۱۰ ^a	۳/۶۳ ^a	۰/۷۶ ^a	۱/۰۹ ^{ns}	۰/۱۶ ^a	۱/۲۸ ^a	۰/۹۴ ^a	۱/۴۵ ^{ns}
<i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC.	III	۲/۷۳ ^a	۰/۱۰ ^b	۰/۲۶ ^b	۵/۷۵ ^{**}	۰/۵۶ ^a	۰/۰۲ ^b	۰/۲۱ ^{ab}	۳/۰۳ ^{ns}
Caryophyllaceae									
<i>Arenaria serpillifolia</i> L.	III	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۰/۱۳ ^a	۱/۰ ^{۰ns}	۰/۰ ^۰	۰/۰ ^۰	۰/۰۰۳ ^۰	۱/۰ ^{۰ns}
<i>Gypsophila</i> sp.	III	۰/۴۳ ^a	۱/۷۳ ^b	۱/۲۰ ^{ab}	۲/۸۷ ^{ns}	۰/۰۲ ^a	۰/۱۰ ^a	۰/۰۶ ^a	۱/۷۶ ^{ns}
<i>Holosteum liniflorum</i> Fisch. & C.A. Mey.	III	۹/۷۳ ^a	۳/۵۰ ^b	۰/۹۶ ^b	۸/۶۸ ^{**}	۰/۶۲ ^a	۰/۱۸ ^b	۰/۰۴ ^b	۱۰/۳۵ ^{**}
<i>Spergularia marginata</i> (DC.) Kitt.	III	۰/۴۰ ^a	۰/۲۳ ^a	۳/۱۳ ^b	۴/۷۹ [*]	۰/۰۴ ^{ab}	۰/۰۱ ^a	۰/۱۶ ^b	۳/۱۳ [*]
Chenopodiaceae									
<i>Noaea mucronata</i> Asch. & Schweinf.	III	۰/۰ ^{۰a}	۰/۱۰ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۱/۸۵ ^{ns}	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰۲ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۱/۹۴ ^{ns}
<i>Salsola incanescens</i> C.A. Mey.	III	۰/۳۳ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۱/۷۶ ^{ns}	۰/۱۱ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۱/۳۳ ^{ns}
<i>Salsola kali</i> L.	III	۰/۰ ^{۰a}	۲/۳۳ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۲/۳۱ ^{ns}	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰۳ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۲/۴۲ ^{ns}
<i>Salsola</i> sp.	III	۰/۰۶ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۱/۰ ^{۰ns}	۰/۰۱ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۱/۰ ^{۰ns}
Euphorbiaceae									
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	III	۰/۳۶ ^a	۰/۱۰ ^a	۰/۱۳ ^a	۱/۱۲ ^{ns}	۰/۰۷ ^a	۰/۰۱ ^a	۰/۰۲ ^a	۱/۵۴ ^{ns}
Fabaceae									
<i>Astragalus rostratus</i> C.A. Mey.	I	۵/۳۳ ^a	۴/۹۶ ^a	۳/۶۶ ^a	۰/۶۰ ^{ns}	۱/۱۸ ^a	۱/۰۶ ^a	۰/۹۹ ^a	۰/۱۲ ^{ns}
<i>Astragalus takhtadzhanii</i> Grossh	I	۰/۳۰ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۲/۴۲ ^{ns}	۰/۱۱ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰ ^{۰a}	۲/۷۲ ^{ns}
<i>Trigonella monspeliaca</i> L.	I	۶۱/۱۳ ^a	۱۱۳/۵۷ ^b	۱۰۵/۴۰ ^b	۸/۸۵ ^{**}	۱۷/۸۰ ^a	۲۵/۷۱ ^b	۲۸/۶۷ ^b	۴/۳۳ [*]
Geraniaceae									
<i>Erodium deserti</i> (Eig) Eig	III	۹/۸۰ ^a	۱۲/۹۳ ^{ab}	۱۵/۰۶ ^b	۲/۴۰ ^{ns}	۷/۳۳ ^a	۴/۶۸ ^b	۷/۹۴ ^a	۳/۶۳ [*]
Hyacinthaceae									
<i>Ornithogalum montanum</i> Ten.	III	۰/۲۰ ^a	۰/۵۰ ^{ab}	۰/۸۶ ^b	۳/۱۷ [*]	۰/۰۳ ^a	۰/۱۰ ^{ab}	۰/۲۲ ^b	۴/۷۰ [*]
Illecebraceae									
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	III	۱/۳۰ ^a	۰/۰ ^{۰b}	۰/۰۳ ^b	۳/۸۸ [*]	۰/۸۱ ^a	۰/۰ ^{۰a}	۰/۰۰۳ ^a	۲/۴۶ ^{ns}

نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان / دوره پنجم، شماره دهم، بهار و تابستان ۹۶

<i>Scleranthus annuus</i> L.	III	۵/۲۰ ^a	۲۰/۶۶ ^a	۱۹/۱۶ ^a	۱/۶۷ ^{ns}	۰/۲۸ ^a	۰/۲۸ ^a	۰/۲۲ ^a	۰/۰۸ ^{ns}
Lamiaceae									
<i>Lallemantia iberica</i> Fisch. & C. A. Mey.	III	۳/۱۶ ^a	۰/۸۶ ^b	۰/۴۶ ^b	۳/۸۵ [*]	۰/۳۴ ^a	۰/۰۳ ^b	۰/۰۵ ^b	۷/۳۰ ^{**}
<i>Lamium amplexicaule</i> L. (var. <i>amplexicaule</i>)	III	۶/۴۰ ^a	۰/۸۳ ^b	۰/۶۶ ^b	۱۴/۵۰ ^{**}	۰/۷۳ ^a	۰/۰۵ ^b	۰/۰۳ ^b	۱۳/۷۶ ^{**}
<i>Lamium macrodon</i> Boiss. & A.Huet	III	۰/۱۶ ^a	۳/۵۶ ^a	۰/۰۰ ^a	۲/۶۹ ^{ns}	۰/۰۳ ^a	۰/۴۵ ^b	۰/۰۰ ^a	۳/۳۰ ^{ns}
<i>Salvia viridis</i> L.	III	۰/۱۳ ^a	۱/۴۰ ^a	۱/۴۶ ^a	۱/۳۶ ^{ns}	۰/۰۵ ^a	۰/۲۹ ^a	۰/۳۴ ^a	۱/۲۹ ^{ns}
<i>Teucrium chamaedrys</i> L. (subsp. <i>sinuatum</i> (celak.) Rech.f.	III	۰/۰۰ ^a	۰/۰۶ ^a	۰/۰۰ ^a	۱/۰۰ ^{ns}	۰/۰۰ ^a	۰/۰۶ ^a	۰/۰۰ ^a	۱/۰۰ ^{ns}
Malvaceae									
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	III	۰/۳۶ ^a	۰/۱۳ ^{ab}	۰/۰۰ ^a	۲/۶۱	۰/۱۹ ^a	۰/۰۴ ^{ab}	۰/۰۰ ^b	۲/۵۲ ^{ns}
<i>Malvalthaea transcaucasica</i> Iljin	III	۰/۰۶ ^a	۱/۵۶ ^b	۱/۵۶ ^b	۶/۵۱ ^{**}	۰/۰۱ ^a	۰/۴۳ ^b	۰/۴۲ ^b	۵/۷۶ ^{**}
Papaveraceae									
<i>Glaucium grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet	III	۰/۱۳ ^a	۰/۲۳ ^a	۰/۳۳ ^a	۱/۲۱ ^{ns}	۰/۲۱ ^a	۰/۱۶ ^a	۰/۲۵ ^a	۰/۱۹ ^{ns}
Plantaginaceae									
<i>Plantago lanceolata</i> L.	III	۳/۲۶ ^a	۴/۰۳ ^a	۰/۶۳ ^a	۱/۶۵ ^{ns}	۱/۳۵ ^a	۰/۶۵ ^{ab}	۰/۱۵ ^b	۲/۳۲ ^{ns}
Poaceae									
<i>Avena clauda</i> Durieu	II	۱۸/۸۶ ^a	۹۰/۱۳ ^b	۱۹/۵۳ ^a	۸/۴۴ ^{ns}	۴/۴۰ ^a	۷/۹۶ ^b	۳/۳۳ ^a	۳/۶۸ [*]
<i>Bromus gracillimus</i> Bunge	III	۰/۰۰ ^a	۱۹/۰۳ ^a	۱۹/۵۶ ^a	۲/۴۵ ^{ns}	۰/۰۰ ^a	۲/۶۵ ^a	۱/۷۸ ^a	۱/۴۹ ^{ns}
<i>Poa bulbosa</i> L.	II	۷۹/۸۰ ^a	۷۷/۸۰ ^a	۹۶/۴۳ ^a	۰/۴۸ ^{ns}	۷/۶۱ ^a	۴/۱۰ ^b	۶/۰۶ ^{ab}	۲/۵۱ ^{ns}
Primulaceae									
<i>Androsace villosa</i> L.	III	۱/۵۳ ^a	۴/۵۳	۰/۳۰	۰/۹۶ ^{ns}	۰/۱۸ ^a	۰/۰۹ ^a	۰/۰۲ ^a	۱/۶۵ ^{ns}
Ranunculaceae									
<i>Adonis flammea</i> Jacq.	III	۰/۰۰ ^a	۰/۱۳ ^a	۰/۰۶ ^a	۱/۰۲ ^{ns}	۰/۰۰ ^a	۰/۰۳ ^a	۰/۰۰ ^a	۱/۶۱ ^{ns}
<i>Ranunculus sabalanicus</i> Moba yen & Z. Maleki	III	۰/۵۶ ^a	۰/۳۶ ^a	۰/۸۰ ^a	۰/۸۲ ^{ns}	۰/۲۴ ^a	۰/۰۹ ^a	۰/۲۰ ^a	۱/۰۲ ^{ns}
Rubiaceae									
<i>Asperula arvensis</i> L.	III	۲۰/۲۳ ^a	۸/۶۰ ^a	۱۹/۹۰ ^a	۱/۷۳ ^{ns}	۱/۲۵ ^a	۰/۳۸ ^b	۱/۰۱ ^{ab}	۲/۳۳ ^{ns}
Scrophulariaceae									
<i>Veronica polita</i> Fr.	III	۲/۰۰ ^a	۰/۴۳ ^{ab}	۰/۱۶ ^b	۲/۶۶ ^{ns}	۰/۱۸ ^a	۰/۰۱ ^a	۰/۰۱ ^a	۲/۷۹ ^{ns}
Valerianaceae									
<i>Valerianella uncinata</i> Duf.	III	۰/۳۳ ^a	۱/۹۰ ^a	۰/۶۳ ^a	۱/۹۱ ^{ns}	۰/۰۶ ^a	۰/۲۹ ^a	۰/۱۳ ^a	۱/۴۶ ^{ns}

***، ns: به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری است. حروف غیر مشترک نشان دهنده اختلاف آماری می باشند

مقایسه ترکیب، تراکم و تولید کل در شدت های مختلف چرای: بیشترین میزان تولید در چرای سبک (۱۵۹/۸۷ گرم در مترمربع) و کمترین در چرای سنگین (۱۳۲/۷۴ گرم در مترمربع)، که بین

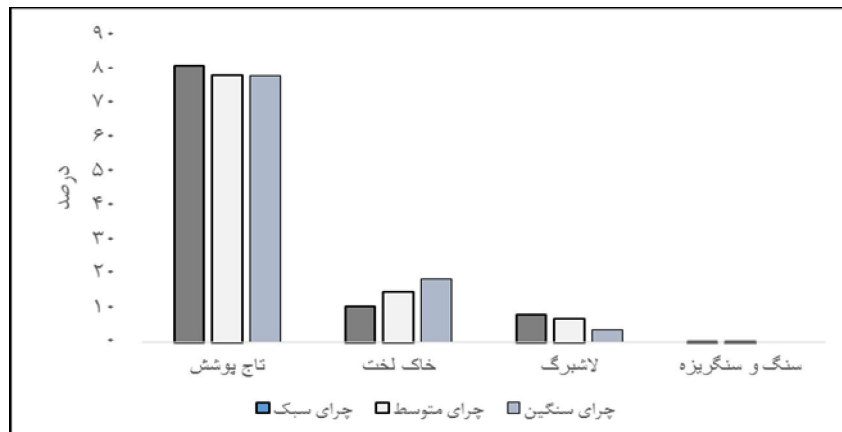
میانگین میزان تولید در چرای سنگین با سبک تفاوت معنی‌دار بود ($P < 0/05$)، ولی چرای سبک با متوسط (۱۵۷ گرم در متر مربع) تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). مقایسه مقدار تراکم اختلاف معنی‌داری بین چرای سبک، متوسط و سنگین نشان داد ($P < 0/01$). بیشترین میزان تراکم در چرای متوسط (۵۱۴/۷۳) و کمترین در چرای سنگین (۳۴۰/۴۳) مشاهده شد (جدول ۲). بیشترین درصد تاج پوشش در چرای سبک (۸۱/۲۸ درصد) و کمترین در چرای سنگین (۷۷/۹۹ درصد)، مقایسه درصد تاج پوشش کل گونه‌ها، اختلاف معنی‌داری در سه شدت چرای نشان نداد (جدول ۲).

مقایسه ویژگی‌های پوشش سطحی خاک در شدت‌های مختلف چرای: بیشترین درصد سنگ و سنگریزه در چرای سبک (۰/۰۵ درصد) و کمترین در چرای سنگین (صفر درصد)، که بین میانگین درصد سنگریزه در شدت‌های مختلف چرای اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۲). درصد خاک لخت اختلاف معنی‌داری بین چرای سبک (۱۰/۴۹ درصد)، متوسط (۱۴/۷۶ درصد) و سنگین (۱۸/۴۰ درصد) نشان داد ($P < 0/05$) (جدول ۲). بیشترین پراکنش بقایای گیاهی در چرای سبک (۸/۱۷ درصد) و کمترین در چرای سنگین (۳/۶۰ درصد)، که بین میانگین درصد لاشبرگ در چرای سنگین با چرای سبک تفاوت معنی‌دار بود ($P < 0/01$)، ولی چرای سبک با متوسط (۷/۰۳ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲، شکل ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین پارامترهای پوشش سطحی مرتع در فواصل مختلف از کانون بحران

F	چرا سبک	چرای متوسط	چرای سنگین	پارامترهای سطحی خاک
۴/۵۳*	۱۵۹/۸۷±۵/۸۸ ^b	۱۵۷/۰۰±۶/۸۶ ^b	۱۳۲/۷۴±۸/۱۰ ^a	تولید کل
۲۵/۴۷**	۴۲۶/۰۳±۱۴/۶۷ ^c	۵۱۴/۷۳±۲۲/۰۳ ^b	۳۴۰/۴۳±۱۳/۹۰ ^a	تراکم کل
۰/۵۹ ^{ns}	۸۱/۲۸±۲/۰۹ ^a	۷۸/۱۹±۲/۳۱ ^a	۷۷/۹۹±۲/۷۴ ^a	درصد تاج پوشش کل
۵/۸۶**	۸/۱۷±۰/۹۱ ^b	۷/۰۳±۱/۲۳ ^b	۳/۶۰±۰/۷۳ ^a	درصد لاشبرگ
۳/۱۴*	۱۰/۴۹±۱/۸۵ ^b	۱۴/۷۶±۱/۹۵ ^{ab}	۱۸/۴۰±۲/۷۷ ^a	درصد خاک لخت
۰/۸۶ ^{ns}	۰/۰۵±۰/۰۵ ^a	۰/۰۰۶±۰/۰۰ ^a	۰/۰۰±۰/۰۰ ^a	درصد سنگ و سنگریزه

ns، *، **: به ترتیب بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌داری است. حروف غیرمشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری می‌باشند.



شکل ۲- تغییرات پوشش سطحی خاک در شدت‌های مختلف چرایی

مقایسه ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک در شدت‌های مختلف چرایی: تجزیه و تحلیل داده‌های خاک (جدول ۳) نشان داد بین شدت‌های مختلف چرا در مقادیر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده به غیر از مقدار هدایت الکتریکی، در بقیه ویژگی‌ها تفاوت معنی‌دار است. با افزایش شدت چرا مقادیر هدایت الکتریکی، پتاسیم تبادل، فسفر، کلسیم، آهن، ماده آلی، سیلت و شن افزایش و اسیدیته، میانگین قطر وزنی خاکدانه و رس کاهش یافته است. بیشترین اسیدیته در چرای متوسط (۷/۸۷) و کمترین در چرای سنگین (۷/۶۳) که اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/01$)، اما بین دو شدت چرای سبک و سنگین اختلاف معنی‌داری نبود. بیشترین مقدار هدایت الکتریکی در چرای سنگین (۰/۵۱) میکروزیمنس بر سانتی‌متر) و کمترین در چرای متوسط (۰/۴۶ میکروزیمنس بر سانتی‌متر) مشاهده شد، اما تفاوت معنی‌داری بین شدت‌های مختلف چرایی مشاهده نشد. بیشترین مقدار پتاسیم در شدت چرای سنگین (۵۳۸/۷۸ قسمت در میلیون) و کمترین آن در چرای متوسط (۴۰۷/۳۱) قسمت در میلیون) و اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/01$). فسفر در شدت‌های مختلف چرایی دارای اختلاف معنی‌دار ($P < 0/01$) و بیشترین مقدار آن در شدت چرای سنگین (۱۵/۰۰ قسمت در میلیون) و کمترین مقدار آن در شدت چرای سبک (۱۲/۱۵ قسمت در میلیون) بود. ولی تفاوت چرای متوسط با سنگین معنی‌داری نبود. مقدار منیزیم در شدت‌های مختلف چرایی با هم اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/01$) و بیشترین مقدار منیزیم در شدت چرای سنگین (۱/۹۱ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) و کمترین مقدار آن در شدت چرای متوسط (۱/۴۱ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) بود. مقدار کلسیم در شدت‌های مختلف چرایی با هم اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/01$) و بیشترین مقدار آن در شدت چرای سنگین (۳/۵۰ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) و کمترین مقدار آن در شدت چرای متوسط (۳/۲۵ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) بود.

ولی تفاوت بین شدت چرای سبک با سنگین معنی‌داری نبود. مقدار آهک در شدت‌های مختلف چرای با هم اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/01$). به‌طوری‌که بیشترین مقدار آهک در شدت چرای سنگین (۱۱/۵۸ درصد) و کمترین مقدار آن در شدت چرای متوسط (۹/۴۱ درصد) بود. با افزایش شدت چرا درصد ماده آلی افزایش یافت و بیشترین درصد ماده آلی در چرای سنگین (۲/۷۲ درصد) و کمترین در چرای سبک (۲/۴۶ درصد) مشاهده شد ($P < 0/01$). بیشترین مقدار میانگین قطر وزنی خاکدانه (MVD) در چرای متوسط (۱/۱۳) و کمترین در چرای سنگین (۰/۹۱) که اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/05$)

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک در سه شدت چرای سبک، متوسط و سنگین در مراتع سامان کلش

متغیرهای خاک	چرای سنگین	چرای متوسط	چرای سبک	مقدار F
اسیدیته گل اشباع (pH)	۷/۶۳±۰/۰۳ ^a	۷/۸۷±۰/۰۱ ^b	۷/۷۰±۰/۰۲ ^a	۲۴/۱۸**
هدایت الکتریکی (EC) (μs/cm)	۰/۵۱±۰/۰۶ ^a	۰/۴۶±۰/۰۱ ^a	۰/۴۸±۰/۰۴ ^a	۰/۴۱ ^{ns}
پتاسیم تبادلی (K) (ppm)	۵۳۸/۷۸±۶/۷۷ ^a	۴۰۷/۳۱±۵/۹۷ ^b	۴۳۰/۴۲±۲/۹۵ ^c	۱۶۳/۶۶**
فسفر (P) (ppm)	۱۵/۰۰±۰/۴۳ ^a	۱۴/۰۲±۰/۴۸ ^a	۱۲/۱۵±۰/۴۳ ^b	۱۰/۳۴**
منیزیم (Mg) (meq/l)	۱/۵۸±۰/۰۴ ^a	۱/۴۱±۰/۰۲ ^b	۱/۹۱±۰/۰۷ ^c	۲۲/۵۵**
کلسیم (Ca) (meq/l)	۳/۵۰±۰/۰۳ ^a	۳/۲۵±۰/۰۳ ^b	۳/۴۱±۰/۰۵ ^a	۷/۸۰**
آهک (%)	۱۱/۵۸±۰/۴۴ ^a	۹/۴۱±۰/۴۴ ^b	۹/۵۰±۰/۲۸ ^b	۹/۴۰**
ماده آلی (OM) (%)	۲/۷۲±۰/۰۳ ^a	۲/۷۰±۰/۰۱ ^a	۲/۴۶±۰/۰۱ ^b	۴۴/۶۷**
میانگین قطر وزنی خاکدانه (mm)	۰/۹۱±۰/۰۸ ^a	۱/۱۳±۰/۰۴ ^b	۱/۰۳±۰/۰۱ ^{ab}	۳/۶۶*
رس (%)	۲۰/۸۵±۰/۶۳ ^a	۳۰/۸۴±۰/۵۲ ^b	۲۵/۵۱±۱/۵۲ ^c	۲۲/۳۴**
سیلت (%)	۵۶/۴۶±۰/۴۶ ^a	۵۳/۸۰±۰/۵۲ ^{ab}	۵۵/۱۳±۱/۰۶ ^b	۳/۲۸*
شن (%)	۲۲/۶۹±۰/۳۵ ^a	۱۵/۳۶±۰/۰۰ ^b	۱۹/۳۶±۱/۰۵ ^c	۳۲/۹۸**

ns، *، **، ***: به ترتیب بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۱، ۵ درصد و عدم معنی‌داری است.

- حروف غیرمشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری می‌باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد با افزایش فاصله از روستا با کاهش فشار چرا، درصد پوشش و تولید گیاهی افزایش یافته و بیشترین درصد پوشش و تولید در شدت چرای کم مشاهده گردید. کاهش میزان تولید در اطراف روستا، رابطه مستقیمی با شدت بهره‌برداری دارد. در مناطق خشک و نیمه خشک چرا به هر اندازه‌ای که باشد باعث کاهش اندام‌های رویشی سبز و به عبارت دیگر کاهش تولید مواد غذایی می‌شود. با کم شدن مواد غذایی در گیاه، ساخت و ساز و ذخیره مواد قندی کم شده و رشد ریشه

کاهش می‌یابد، که سرانجام باعث کاهش تولید خواهد شد. تکرار چرا بر روی گیاهان مرتعی در مناطق خشک و نیمه خشک بیشتر از شدت چراست، زیرا در هر بار چرا (حتی سبک) متابولیسم گیاهی به هم خورده و باعث تضعیف گیاه می‌شود. براین اساس ملاحظه می‌شود که پوشش گیاهی در مناطقی با شدت چرای کم، به دلیل برخورداری از انرژی ذخیره‌ای لازم، علاوه بر افزایش درصد پوشش، از رشد ارتفاعی مناسب برخوردار بوده که این موضوع باعث افزایش و معنی‌دار شدن میزان تولید گیاهی شده است. مراتع موجود در حاشیه روستاهای مورد چرای انواع دام‌های روستا در صبح و عصر قرار می‌گیرند، بنابراین فشار چرا به دلیل تردد روزانه و چرای مداوم دام‌ها در اطراف روستا نسبت به مناطق دورتر شدیدتر می‌باشد و در نتیجه تغییرات شدیدتری در خصوصیات پوشش گیاهی و خاک مراتع اطراف روستا نسبت به مناطق دورتر و غیرقابل دسترس‌تر دیده می‌شود. چرای مفرط و بیش از حد از علوفه واقع در اطراف روستا، از یکسو موجب بهره‌برداری مکرر از گونه‌های مرغوب و خوشخوراک مرتعی و از سوی دیگر موجب فشردن بیش از حد خاک این قبیل مناطق می‌شود که این عوامل موجب حذف تدریجی گونه‌های مرغوب و خوشخوراک (*Artemisia fragrans*, II- *Senecio vulgaris*, II- *Trigonella monspeliaca*, I- *Avena clauda*, II- *Poa bulbosa*, II) در نواحی اطراف روستا را فراهم می‌آورد. این موضوع با مطالعات یانگ-زونگ (Yong-Zhong, 2005) در مونگولیای چین مطابقت دارد. این محققان گزارش کردند که بعثت لگدکوبی دام‌ها خاک سطحی لخت شده و در معرض فرسایش بادی قرار می‌گیرد و موجب کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود که می‌تواند در کمیت و کیفیت پوشش گیاهی تأثیر بگذارد. تراکم از روند مشخصی برخوردار نبود و بیشترین تراکم در شدت چرای متوسط مشاهده گردید. عامل چرای دام می‌تواند مرتع را در مرحله زیرکلیماکس نگه داشته و در این مرحله تعداد گونه‌های موجود در مرتع بیشتر از حالت پایدار است (بصیری و ایروانی، ۱۳۸۷). اعمال فشار زیاد چرا، سبب افزایش فراوانی برخی گونه‌ها و کاهش فراوانی برخی دیگر شده و از این طریق موجبات تغییر در ساختار و ترکیب جوامع گیاهی را فراهم می‌آورد (Riginos and Hoffman, 2003). با توجه به اینکه دام در انتخاب گونه‌ها برای چرا به صورت انتخابی عمل می‌کند (Harrington et al., 1984)، از آنجایی که گونه‌های خوشخوراک به صورت انتخابی و به وفور مورد چرای دام قرار می‌گیرند، پس در اثر چرای مفرط و لگدکوبی دام ضعیف‌تر شده، قادر به تجدید حیات نخواهند بود و در نتیجه در اثر افزایش شدت چرا میزان آنها در ترکیب گیاهی کاهش می‌یابد. تحلیل درصد ترکیب گیاهی و تراکم گونه *Trigonella monspeliaca* L. که گونه‌ای خوشخوراک است نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین چرای سنگین با چرای متوسط و سبک وجود دارد، به طوری که بیشترین مقدار تراکم در چرای متوسط و بیشترین درصد ترکیب در چرای سبک مشاهده شد و کمترین مقدار درصد ترکیب و تراکم در شدت چرای سنگین مشاهده شد که با نتایج موقری و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد که بیان نمودند با

افزایش فاصله گونه‌های مرغوب افزایش می‌یابند که این امر طبیعی است، زیرا دام فواصل دورتر را کمتر مورد چرا قرار می‌دهد، در نتیجه مرتع برای تجدید حیات و استقرار گیاهان با ارزش‌تر مستعد می‌باشد. علت آنکه درصد سنگ و سنگریزه‌ها با افزایش شدت چرا زیاد نشده این است که وجود سنگ و سنگریزه در یک محل نمی‌تواند تنها ناشی از تردد دام‌ها باشد بلکه ممکن است در یک محل به علت فرسایش آبی و بادی و عوامل زمین‌شناسی سنگ و سنگریزه در سطح خاک وجود داشته باشد. هرچند که می‌توان انتظار داشت تردد زیاد دام‌ها باعث بالا آمدن سنگ و سنگریزه در سطح خاک شده و میزان آن را در سطح خاک افزایش دهد (آجرلو، ۱۳۸۶). زیاد بودن درصد خاک لخت در اطراف روستا ناشی از فشار چرای زیاد، از بین رفتن پوشش گیاهی و تردد روزانه دام‌ها می‌باشد. سرونکوما و ریونج (Serunkuuma and Runge, 1988) در مطالعه‌ای مراتع خصوصی اوگاندا از شاخص‌هایی نظیر تهاجم بوته‌ها، پوشش تاجی، خاک لخت و ... استفاده نموده‌اند به این نتیجه رسیدند که در اطراف محل سکونت دامداران لکه‌های خاک لخت و عاری از پوشش گیاهی زیادتر از سایر نقاط می‌باشد. در این تحقیق نیز نتیجه مشابهی حاصل شد. در شدت چرای سبک میزان لاشبرگ گیاهی افزایش یافت. چرا به‌طور مستقیم میزان توده زنده و تولید گیاه را کاهش می‌دهد، در واقع علوفه‌ای که احتمال می‌رفت به‌صورت لاشبرگ درآید قبلاً به‌صورت علوفه تر مصرف شده است. بنابراین، در اطراف روستا به‌دلیل کم بودن پوشش گیاهی، لاشبرگ کمتری تولید می‌شود ولی با دور شدن از روستا و افزایش تراکم و تاج پوشش گیاهی، تولید لاشبرگ نیز افزایش می‌یابد.

نتایج نشان داد که اسیدپته در شدت چرای متوسط بیشترین مقدار و در شدت چرای سبک و سنگین کاهش یافته است. کاهش اسیدپته خاک در شدت چرای کم نسبت به شدت چرا متوسط، ناشی از بالا بودن پوشش گیاهی یا سیستم ریشه‌ای متراکم می‌باشد. ترشح اسیدهای ارگانیک از ریشه‌ها و دی‌اکسید کربنی که از ریشه‌ها و میکروارگانیسم‌ها انتشار می‌یابد، می‌تواند اسیدپته خاک را کاهش دهد. بر این اساس انتظار می‌رفت در شدت چرای متوسط نیز به دلیل برخورداری بیشتر از پوشش گیاهی نسبت به شدت چرای سنگین، اسیدپته کمتر گردد، اما در شدت چرای سنگین فضولات دام، نقش کاهنده اسیدپته را بر عهده داشته و سبب شده که اسیدپته کاهش یابد. دومار و ویلمز (Dormaar & Willms, 1998) افزایش کربنات را در سطح خاک، علت افزایش اسیدپته خاک می‌داند و بیان می‌کند که افزایش اسیدپته یک شاخص برای هدررفت خاک است و با افزایش شدت چرا، عمق خاک کاهش یافته در نتیجه کربنات به سطح خاک نزدیکتر می‌شود. اما محققان اثرات متفاوتی از چرا را روی اسیدپته گزارش کرده‌اند. آلسخ و همکاران (Al-Seekh et al, 2009) در مطالعات خود بیان داشتند اسیدپته خاک وابسته به شدت چرای نبوده و ممکن است به مواد مادری خاک و میزان کربنات آن وابسته باشد. نتایج نشان داد شدت چرای سنگین دارای مقدار هدایت الکتریکی بیشتری نسبت به

شدت‌های چرایی سبک و متوسط بود. این تفاوت می‌تواند به تفاوت ذاتی خاک مربوط شود. احتمالاً شرایطی که توسط چرای دام بر اکوسیستم مرتعی اعمال می‌شود نیز می‌تواند دلیلی دیگر بر این نتیجه باشد. فرآیند چرا سبب جمع شدن نمک در لایه سطحی خاک به علت چرای دام و کاهش عوامل حاصلخیزی خاک و افزایش ظرفیت تبادل در کاتیون‌ها (شهابی، ۱۳۷۹) همچنین باعث افزایش درجه حرارت در خاک و تبخیر و تعرق رطوبت از خاک می‌شود که با کاهش رطوبت خاک، امکان افزایش مقدار نمک و شوری خاک و متعاقباً هدایت الکتریکی وجود دارد. اما محققان متعددی از جمله لیبیگ و همکاران (Liebig et al., 2006)، عدم اثرگذاری شدت‌های چرایی را روی این پارامتر ذکر کرده‌اند. در شدت چرای سنگین مقدار پتاسیم افزایش یافته و دلیل آن اثر مثبت دام بر مقدار پتاسیم خاک از طریق تردد و فضولات دامی می‌باشد. خروج پتاسیم از خاک یا با برداشت این عنصر توسط گیاه یا در اثر آبشویی و فرسایش صورت می‌گیرد، لذا تغییرات پتاسیم خاک را می‌توان در رابطه با برداشت آن توسط گیاهان و اضافه شدن این عنصر توسط دام و اختلاط فضولات دامی و لاشبرگ به خاک نسبت داد. در شدت چرای متوسط چون میزان حضور دام کمتر است، مقدار افزایش پتاسیم کودی نیز قابل توجه نمی‌باشد و به دلیل اینکه فرصت برای رشد مجدد نیز برای گیاهان وجود دارد در نتیجه مصرف پتاسیم توسط گیاه افزایش یافته و در مجموع کاهش این عنصر در شدت چرای متوسط بیشتر از شدت چرای سنگین و سبک است. جلیلوند و همکاران (۱۳۸۶) در توجیه افزایش میزان پتاسیم در شدت چرای سنگین بیان می‌کنند که میزان پتاسیمی که در شدت چرای سنگین از طریق چرای دام از محیط برداشت شده است، با اضافه شدن آن توسط تردد دام و اختلاط فضولات دامی و لاشبرگ به خاک جبران شده است. با افزایش شدت چرا بر مقدار فسفر افزوده شده است. افزایش مقدار فسفر خاک تحت تأثیر چرای سنگین را می‌توان به تردد زیاد دام که باعث مدفون شدن بیشتر فضولات و لاشبرگ شده، زیاد بودن فضولات دامی در مقایسه با دو شدت چرایی سبک و متوسط و همچنین تحرک بیشتر فسفر موجود در سطح خاک بر اثر تردد دام و به هم خوردن خاک سطحی نسبت داد. قسمت عمده فسفر خاک به صورت ترکیب با مواد آلی است، لذا خاک‌های سرشار از مواد آلی دارای فسفر بیشتری هستند، با توجه به نتایج تحقیق ماده‌آلی در شدت چرایی سنگین بیش از دو شدت چرایی دیگر بوده که می‌تواند از علل افزایش فسفر در شدت چرای سنگین باشد (جلیلوند و همکاران، ۱۳۸۶). در شدت چرای متوسط نیز چون مقدار قابل توجهی از اندام‌های گیاهی پس از خشک شدن در سطح زمین قرار می‌گیرد، بر اثر تردد دام نیز بیش‌تر زیر خاک قرار می‌گیرند، لذا امکان افزایش فسفر در این شدت چرایی افزایش می‌یابد. نتایج کهندل و همکاران (۱۳۸۸)، یافته‌های پژوهش ما که با افزایش و تداوم چرا مقدار این عنصر افزایش داشته است را تایید می‌کند. یکی از مشخصه‌های اصلی ساختمان خاک، اندازه خاکدانه‌ها است. در مناطق با شدت بهره‌برداری مختلف توسط دام، درصد خاکدانه‌ها تا حدودی

متغیر است که این امر ناشی از وجود ماده آلی و سطوح پوشش متفاوت بوده که موارد یاد شده از برخورد مستقیم قطرات باران به خاکدانه‌ها جلوگیری می‌نماید در نتیجه ثبات خاکدانه‌ها در منطقه با شدت چرای کم و یا متوسط بیشتر خواهد بود. افزایش شدت چرا باعث کاهش مقدار میانگین قطر وزنی خاکدانه‌ها (MWD) شده که باعث خردشدگی بیش از حد خاک می‌گردد که فرسایش و از بین رفتن خاک را به دنبال دارد. کاهش میانگین قطر وزنی خاکدانه‌ها در منطقه با شدت چرای زیاد می‌تواند به دلیل کم بودن رطوبت باشد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۴). مقدار کلسیم با افزایش شدت چرا افزایش یافته است. در شدت چرای سبک در اثر افزایش پوشش گیاهی و بهبود ساختمان خاک، کاهش آبدوی و افزایش نفوذ آب، کلسیم در نتیجه عمل آبشویی کاهش یافته است که با نتایج تیاگو و همکاران (Teague et al., 2011) مطابقت دارد. آهک توسط آب و باران به بی‌کربنات محلول تبدیل شده و به قسمت‌های عمیق خاک منتقل می‌گردد؛ بنابراین، اگر نفوذپذیری خاک زیاد باشد بی‌کربنات از محیط خارج می‌شود. در شدت چرای سنگین به علت کاهش پوشش گیاهی و افزایش تبخیر و تعرق و نیز لگدکوبی دام که منجر به فشردگی خاک، کاهش منافذ خاک شده، نفوذپذیری آب کاهش یافته و قادر به خروج آهک از خاک نمی‌باشد، در حالی که در شدت چرای سبک در اثر افزایش پوشش گیاهی و در نتیجه بهبود ساختمان خاک، کاهش آبدوی و افزایش نفوذ آب، آهک در شدت چرای کم در نتیجه عمل آبشویی کاهش یافته است. آقاسی و همکاران (۱۳۸۵) و احمدی و همکاران (۱۳۹۰) نیز نتایج مشابهی گزارش کرده‌اند.

مقدار ماده آلی خاک در شدت چرای سنگین طی چند مکانیسم افزایش می‌یابد. اول اینکه با فشردگی خاک و افزایش وزن مخصوص ظاهری، ذخیره اکسیژن خاک کاهش یافته و سرعت تجزیه کند می‌شود (Li et al., 2011). مکانیسم دوم اینکه چرای شدید با تغییر در ترکیب گیاهی و نسبت ریشه به ساقه، می‌تواند سهم بیوماس ریشه در ماده آلی خاک را تحت تأثیر قرار دهد (Reeder et al., 2004)، در واقع چرای دام سهم بیوماس زیرزمینی را افزایش می‌دهد (Hui and Jackson, 2005). افزایش سهم ریشه، ورود کربن به خاک را بالا برده و منجر به انباشتگی کربن آلی در خاک می‌شود. افزایش کربن دوباره به نوبه خود می‌تواند منجر به افزایش اثرات چرا در بیوماس ریشه و بقایای گیاهی شود، زیرا ریشه‌ها و بقایای گیاهی منابع مهم کربن هستند (Stewart and Frank, 2008). سوم اینکه چرای دام از طریق مصرف عناصر، برگشت از طریق فضولات احشام، توزیع مجدد و خارج سازی، روی جریان و چرخه عناصر غذایی در اکوسیستم مرتع اثر می‌گذارد (McNaughton et al., 1997). نتایج محققانی چون کهن‌دل و همکاران (۱۳۸۸)، خادم‌الحسینی (۱۳۹۴) نتایج حاصل را تأیید می‌کند. لی و همکاران (Li et al., 2011) در تحقیق خود در چین نشان دادند که با افزایش شدت چرا، مقدار کربن آلی به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا می‌کند و ادعان داشتند چرای دام می‌تواند اثری بالقوه مثبت

بر ویژگی‌های خاک و از جمله کربن آلی داشته باشد. اما به منظور بهره‌برداری پایدار و برقراری تعادل بین حفاظت از تنوع زیستی، تولیدات دامی و مدیریت کربن و نیتروژن خاک، چرای متوسط را توصیه نمودند.

با تجزیه و تحلیل جداگانه اجزای خاک می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش شدت چرا، خاک به سمت شنی شدن پیش می‌رود. با توجه به اینکه چرای زود هنگام در منطقه صورت می‌گیرد، لذا افزایش چرای دام، در خاک مرطوب منطقه را بیشتر تحت تأثیر قرار داده است. کومباسلی و همکاران (Kumbasli et al., 2010) دلیل رس کمتر در مناطق تحت چرا و لگدکوبی را ناشی از سرعت هوادیدگی کمتر و مناسب بودن شرایط فرسایش و جریانات سطحی و انتقال ذرات ریز رس از این مناطق دانسته‌اند. این نتایج با یافته‌های وارن و همکاران (Warren et al., 1986) و آقاجان تبارعالی و همکاران (۱۳۹۴) که عامل اصلی لخت شدن و فشردگی خاک در بافت‌های سیلتی-رسی را چرای شدید دانسته، مطابقت دارد.

براساس نتایج این تحقیق چرای متعادل جهت بهبود اکوسیستم‌های مرتعی تخریب شده پیشنهاد می‌شود. با توجه به اینکه روستا به‌عنوان یکی از عوامل اثرگذار بر تخریب مراتع پیرامون محسوب می‌شود، بنابراین برای اجتناب از این اثرات توجه به استراتژی‌های مدیریت چرا همانند محدود کردن دوره‌های چرای دام در نقاط بحرانی توسط قرق یا چرای تناوبی، کاهش تراکم دام، استقرار شبانه دام در فواصل میانی مراتع روستا و افزایش محل‌های استراحت دام در عرصه و در صورت نیاز اصلاح و احیای مناطق بحرانی و آسیب‌پذیر با استفاده از پروژه‌های بیولوژیکی مانند کپه‌کاری، بذریابی و امثال آن اشاره کرد. همچنین نتایج کلی تحقیق نشان داد که بخش عمده پارامترهای انتخاب شده در این بررسی دارای روند مشخص کاهشی یا افزایشی را نشان می‌دهد، و به عبارت دیگر با استفاده از چارچوب گرادیان چرای می‌توان تخریب مراتع در منطقه مغان را بررسی کرد، ولی در این تحقیق تنها یک روستا انتخاب شده و ضرورت دارد که این چارچوب در چند روستای دیگر نیز استفاده تا نتیجه کاربردی کاملتری برای بخش اجرا تولید کرده تا بخش اجرا بتواند از این چارچوب در بررسی مراتع مغان استفاده نمایند.

منابع

- آجرلو، م. ۱۳۸۶. تأثیر فاصله از کانون بحران بر ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک مراتع، پژوهش و سازندگی، ۷۴: ۱۷۰-۱۷۴.
- آقاسی، م.ج.، بهمنیار، م.ع.، اکبرزاده، م. ۱۳۸۵. مقایسه اثرات قرق و پخش آب بر روی پارامترهای پوشش گیاهی و خاک در مراتع کیاسر، استان مازندران، علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳(۴): ۱-۱۲.

- آقاجان تبارعالی، ح.، محسنی ساروی، م.، چائی چی، م.ر.، حیدری، ق.ا. ۱۳۹۴. بررسی تاثیر شدت چرا بر برخی مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و پوشش گیاهی در حوزه آبخیز واز، استان مازندران، مدیریت حوزه آبخیز، ۱۱: ۱۱۱-۱۲۳.
- احمدآلی، و.، قربانی، ا.، عظیمی مطعم، ف.، اصغری، ع.، تیمورزاده، ع.، بدرزاد، م. ۱۳۹۴. بررسی فلور، شکل زیستی، کروتیپ و تغییر تنوع و یکنواختی گونه‌ای تحت تأثیر فواصل مختلف چرای از کانون‌های بحرانی در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان، تاکسونامی و بیوسیستماتیک، ۲۳: ۶۹-۸۴.
- احمدی، ز.، حشمتی، غ.ع.، محسنی ساروی، م.، ارزانی، ح.، بی‌همتا، م.ر. ۱۳۸۷. تعیین آستانه بحرانی در اکوسیستم‌های مرتعی: مطالعه موردی مراتع حریم سه روستا در استان گلستان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۱): ۹-۱.
- احمدی، ت.، ملک‌پور، ب.، کاظمی مازندرانی، س.س. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر قرق بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در کهنه لاشک کجور مازندران، اکوفیزیولوژی گیاهی، ۳: ۸۹-۱۰۰.
- ارجمندی کرکزلو، ک. ۱۳۹۵. تأثیر شدت‌های مختلف چرا بر تراکم و تولید گونه درمنه دشتی در فواصل مختلف از کانون‌های بحران در دشت مغان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی. ۱۲۶ صفحه.
- ایزدی حاجی خواجه‌لو، و.، عصری، ی.، شریفی نیارق، ج. ۱۳۹۴. بررسی خصوصیات اکولوژیکی گونه کُور (*Capparis spinosa* L.) در اکوسیستم‌های مرتعی منطقه مغان در استان اردبیل، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۲(۴): ۷۲۱-۷۲۹.
- بصیری، م.، ایروانی، م. ۱۳۸۸. تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی، مرتع، ۳(۲): ۱۵۵-۱۷۰.
- بی‌همتا، م.ر.، زارع‌چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۹. اصول آمار در علوم منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۰۰ صفحه.
- جعفری حقیقی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک- نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی، انتشارات ندای ضحی، ۲۳۶ صفحه.
- جلیلوند، ح.، تمرناش، ر.، حیدرپور، ح. ۱۳۸۶. تأثیر چرا بر پوشش گیاهی و برخی خصوصیات شیمیایی خاک در مراتع کجور نوشهر، مرتع، ۱۱(۱): ۵۳-۶۶.
- خادم‌الحسینی، ز. ۱۳۹۴. تأثیر شدت چرای دام بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در مرتع گردنه زنبوری ارسنجان، آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۹(۲): ۴۳۲-۴۴۰.
- خسروی‌مشیزی، ا.، حشمتی، غ.ع. ۱۳۹۰. معرفی یک پیوسفر با توجه به توزیع و پراکنش ترکیب گیاهی در طول گرادیان چرا در بوته‌زارهای مراتع ییلاقی استان کرمان، تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۸(۵): ۵۴۷-۵۵۷.
- شهابی، م. ۱۳۷۹. بررسی اثر دوره‌های مختلف قرق بر مقاومت فرسایشی خاک‌های مناطق نیمه‌خشک دشت‌های موج مراوه‌تپه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۷۰ صفحه.
- طاوسی، ت.، دل‌آرا، ق. ۱۳۸۹. پهنه‌بندی آب و هوایی استان اردبیل، نیوار، ۷۰: ۷۱-۴۷: ۵۲.

- قربانی، ا.، احمدآلی، و.، اصغری، ع. ۱۳۹۳ الف. بررسی اثر فاصله از روستا بر تغییر ترکیب و تنوع پوشش گیاهی در مراتع جنوب شرقی سبلان، مرتع، ۸(۲): ۱۷۸-۱۹۱.
- قربانی، ا.، پورعلی، ا.، بدرزاده، م.، تیمورزاده، ع.، شریفی، ج.، پورنعمتی، ا. ۱۳۹۳ ب. تأثیر فاصله از روستا بر فلور، شکل زیستی، کوروتیپ، تنوع و یکنواختی گونه‌ای در مراتع حریم روستای مشگین‌شهر، حفاظت زیست بوم گیاهان، ۵: ۹۱-۱۰۸.
- قربانی، ژ.، سفیدی، ک.، کیوان‌بهجو، ف.، معمری، م.، سلطانی‌طولارود، ع.ا. ۱۳۹۴ ا. اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع جنوب شرقی سبلان، مرتع، ۴: ۳۵۳-۳۶۶.
- کرویان‌پور، ا.، حشمتی، غ.ع.، حسینی، س.ح. ۱۳۹۴. بررسی تغییرات ویژگی‌های خاک و عملکرد مرتع در اثر شدت‌های مختلف چرای دام (مطالعه موردی: مرتع ییلاقی نشو مازندران)، دانش آب و خاک، ۲۵(۱): ۱۵۷-۱۶۸.
- کهندل، ا.، ارزانی، ح.، حسینی‌توسل، م. ۱۳۸۸. تاثیر شدت‌های گوناگون چرای دام بر مواد آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک، علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، ۶(۳): ۵۹-۶۶.
- موقری، م.، ارزانی، ح.، طویلی، ع.، زارع‌چاهوکی، ع.م. ۱۳۹۲. بررسی اثر پراکنش آب‌شخور بر ویژگی‌های پوشش گیاهی، وضعیت و گرایش مرتع (مطالعه موردی: مراتع طالقان)، پژوهش‌های آبخیزداری، ۹۹: ۱۱-۲۱.
- Al-Seekh, S.H., Mohammad, G.A., Amro, Y. 2009. Effect of grazing on soil properties at southern part of west bank rangeland. Hebron University Research Journal, 4(1): 35-53.
- Andrew, M.H. 1988. Grazing impacts in relation to livestock watering points. Trends in Research Ecology Evolution, 3: 336-339. doi: 10.1016/0169-5347(88)90090-0.
- Angassa, A. 2014. Effects of grazing intensity and bush encroachment on herbaceous species and rangeland condition in southern Ethiopia. Land Degradation & Development, 25: 438-451.
- Bastin, G.N., Pickup, G., Chewing, V.H., Pearce, G. 1993. Land degradation assessment in central Australia using a grazing gradient method. Rangeland Journal, 15(2): 190-216.
- Cerdà, A., Lavee, H. 1999. The effect of grazing on soil and water losses under arid and Mediterranean climates. Implications for desertification, Pirineos, 153/154: 159-174.
- Costa, C., Papatheodorou, E.M., Monokrousos, N., Stamou, G.P. 2015. Spatial variability of soil organic C, inorganic N and extractable P in a Mediterranean grazed area. Land Degradation & Development, 26: 103-109.
- Dormaar, J.F., Willms, W.D. 1998. Effect of forty-four years of grazing on fescue grassland soils. Range manage, 51: 122-126.
- Fuhlendorf, S.D., Smeins, F.E. 1999. Scaling effects of grazing in a semi-arid savanna. Vegetation Science, 10: 731-738.

- Gebremeskel, K., Pieterse, P.J. 2006. Impact of grazing around a watering point on soil status of a semi-arid rangeland in Ethiopia. *African Journal of Ecology*, 45: 72-79.
- Harrington, G.N., Wilson, A.D., Young, M.D. 1984. Management of Australia's rangeland. CSIRO, 354.
- Hirobe, M., Kondo, J., Enkhbaatar, A., Amartuvshin, N., Fujita, N., Sakamoto, K., Yoshikawa, K., Kielland, K. 2013. Effects of livestock grazing on the spatial heterogeneity of net soil nitrogen mineralization in three types of Mongolian grasslands. *Soils and Sediments*, 13: 1123-1132.
- 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. *Arid Environment*, 73: 687-690.
- Hui, D., Jackson, R.B. 2005. Geographic and interannual variability in biomass partitioning in grassland ecosystems: A Synthesis of Field data. *New Phytologist*, 169:85-93.
- Kumbasli, M., Makineci, E., Cakir, M. 2010. Long term effects of red deer (*Cervus elaphus*) grazing on soil in a breeding area. *Environmental Biology*, 31:185-188.
- Lange, R.T. 1969. The piosphere: sheep track and dung patterns. *Range Management*, 22: 396-400.
- Li, W., Huang, H.Z., Zhang, Z.N., Wu, G.L. 2011. Effects of Grazing on the Soil Properties and C and N Storage in Relation to Allocation in an Alpine Meadow. *Soil Science and Plant Nutrition*, 11(4):27-39.
- Liebig, M.A., Gross, J.R., Kronberg, S.L., Hanson, J.D., Frank A.B. Phillips, R.L. 2006. Soil response to long-term grazing in the northern Great Plains of North America. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 1(4): 270-276.
- Lin, Y., Hong, M., Han, G., Zhao, M., Bai, Y., Chang, S.X. 2010. Grazing intensity affected spatial patterns of vegetation and soil fertility in a desert steppe. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 138: 282-292.
- McNaughton, S.J., Banyikwa, F.F., McNaughton, M.M. 1997. Promotion of the Cycling of Diet Enhancing Nutrients by African Grazers. *Science*, 278:1798-1800.
- Qian, J., Wang, Z., Liu, Z., Busso, C.A. 2014. Belowground bud bank responses to grazing intensity in the inner-Mongolia steppe, China. *Land Degradation & Development*, 28(3): 822-832.
- Reeder, J.D., Schuman, G.E., Morgan, J.A., Lecain, D.R. 2004. Response of Organic and Inorganic Carbon and Nitrogen to Long-term Grazing of the Shortgrass Steppe. *Environmental Management*, 33:458-495.
- Ren, H., Schönbach, P., Wan, H., Gierus, M., Taube, F. 2012. Effects of grazing intensity and environmental factors on species composition and diversity in

- typical steppe of Inner Mongolia, China, PLOS ONE, 7(12): e52180. doi:10.1371/journal.pone.0052180.
- Riginos, C., Hoffman, M.T. 2003. Changes in population biology of two succulent shrubs along a grazing gradient. *Applied Ecology*, 40: 615-625.
- Sandhage-Hofmann, A., Kotzé, E., van Delden, L., Dominiak, M., Fouché, H.J., van der Westhuizen, H.C., Oomen, R.J., du Preez, C.C., Amelung, W. 2015. Rangeland management effects on soil properties in the savanna biome, South Africa: A case study along grazing gradients in communal and commercial farms. *Arid Environments*, 120:14-25.
- Serunkuuma, D., Runge, C.F. 1998. Rangeland degradation in Uganda: the failures and future of privatization. Center for International Food and Agriculture. 98: 22-28.
- Squires, V. 1981. Livestock management in the arid zone. Inkata Press. Melbourne, Sydney and London.
- Stewart, A., Frank, D. 2008. Short sampling intervals reveal very rapid root turnover in temperate grassland. *Oecologia*, 157:453-458.
- Teague, W.R., Dowhower, S.L., Bakera, S.A., Haileb, N., DeLaunea, P.B. Conover, D.M. 2011. Grazing management impacts on vegetation, soil biota and soil chemical, physical and hydrological properties in tall grass prairie. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141:310-322.
- Warren, S.D., Thurow, T.L., Blackburn, W.H., Garza, N.E. 1986. The influence of livestock trampling under intensive rotation grazing on soil hydrologic characteristics. *Range Management*, 39: 491-495.
- Yong-Zhong, S., Yu-Lin, C., Jian-Yuan, L., 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: 267-278.