

## تأثیر قرق بلندمدت و چرای تناوبی استراحتی بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع منطقه نیمه خشک (مطالعه موردی: مراتع نیمه استپی ایستگاه شهید حمزوی حنا - سمیرم اصفهان)

سید مهرداد کاظمی<sup>۱</sup>، حمیدرضا کریمزاده<sup>۲\*</sup>، مصطفی ترکش اصفهانی<sup>۳</sup> و حسین بشری<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

۲- نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران، پست الکترونیکی: karimzadeh@cc.iut.ac.ir

۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۳/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۸

### چکیده

خاک از مهمترین مؤلفه‌های اکوسیستم‌های مرتعی است و ارزیابی اثرهای ناشی از نحوه مدیریت بر ویژگی‌های ساختاری و عملکردی اکوسیستم، می‌تواند راهنمای مؤثری برای برنامه‌های اصلاح و بهره‌برداری صحیح از مراتع باشد. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر قرق بلندمدت (۳۳ ساله) و چرای تناوبی- استراحتی بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه نیمه خشک ایستگاه تحقیقات شهید حمزوی حنا واقع در شهرستان سمیرم استان اصفهان انجام شد. برای انجام این تحقیق، در هر منطقه شش ترانسکت ۱۰۰ متری و در هر ترانسکت سه پلات ۲ مترمربعی بصورت تصادفی- سیستماتیک مستقر گردید. سپس در هر پلات، دو نمونه مرکب خاک (۴ نقطه رأس و مرکز پلات) از دو عمق ۱۰-۰ و ۳۰-۱۰ سانتی متری و در مجموع تعداد ۷۲ نمونه خاک برداشت شد. سپس عوامل اسیدیته، هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم، ماده آلی، فسفر قابل جذب، ازت کل، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، درصد رطوبت اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد ذرات رس، سیلت، شن و شن خیلی ریز در آزمایشگاه تعیین شد. به منظور مقایسه میانگین خصوصیات خاک دو منطقه قرق و چرای تناوبی- استراحتی، از آزمون t مستقل استفاده گردید. نتایج نشان داد که چرای تناوبی- استراحتی باعث بهبود ویژگی‌های مورد مطالعه خاک در این مراتع شده است. چرای تناوبی- استراحتی تأثیر معنی داری (۵٪) بر تمام خصوصیات اندازه‌گیری شده به جز اسیدیته، درصد رطوبت اشباع، منیزیم، درصد ذرات سیلت، شن و شن خیلی ریز داشته است. به طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که چرای تناوبی- استراحتی و استفاده از سیستم‌های چرای، علاوه بر کاهش هزینه و کسب رضایت دامداران، در حفظ و سلامت اکوسیستم مناطق نیمه خشک نسبت به قرق بلندمدت موفق تر عمل کرد.

واژه‌های کلیدی: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، چرای تناوبی- استراحتی، سیستم چرای، قرق، مراتع حنا.

### مقدمه

اجرای و مدیریتی متعددی برای بهبود وضعیت کنونی شده است. در این میان سال‌هاست که مطالعه خاک و تغییرات آن به عنوان بستر رویش گیاه و عضو اصلی اکوسیستم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است. اتخاذ

در حال حاضر تخریب اکوسیستم‌های مرتعی و منابع موجود در آن بسیاری از متخصصان و صاحب نظران این علم را به چالش کشیده است و سبب ایجاد روش‌های

کربن آلی خاک، درصد نیتروژن کل و نفوذپذیری خاک دو منطقه تفاوت معنی داری وجود دارد و چرای تناوبی استراحتی باعث بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده است. Shafagh Kolvanagh و Abbasvand (۲۰۱۴) گزارش کردند که خاک‌های منطقه مرجع واقع در مراتع تبریز که از پوشش گیاهی بالایی برخوردار بودند، نسبت به خاک‌های منطقه چرا شده دارای ماده آلی، ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب بیشتر و اسیدیته کمتری در اُفق سطحی بودند. نتیجه این تحقیق مشخص کرد که اعمال قرق کوتاه مدت به دلیل بارندگی و اقلیم مناسب حاکم بر منطقه در بهبود وضعیت خاک بسیار مفید بوده است. Abdullah و Dhaou (۲۰۱۰) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که در منطقه قرق افزایش مواد غذایی خاک (نیتروژن، پتاسیم، سدیم، منیزیم) اتفاق افتاده است و این در حالی بود که درصد ماده آلی، غلظت کلسیم و اسیدیته در دو منطقه برابر بوده و چرای دام تأثیر معنی داری بر فسفر نداشت. نتایج بدست آمده را می توان به تخریب خاک سطحی در منطقه چرا شده نسبت داد. Mut و Ayan (۲۰۱۱) در بررسی اثرهای دو تیمار چرا و قرق بر خاک متوجه شدند که خاک منطقه چرا شده نسبت به قرق دارای فسفر قابل جذب بیشتری بود. Heidarian Aghakhani و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی اثر شدت چرای دام بر پوشش گیاهی و خاک در مراتع سیسباج بجنورد به این نتیجه دست یافتند که افزایش شدت چرا از میزان ماده آلی، نیتروژن کل، فسفر قابل جذب و هدایت الکتریکی (EC) خاک کاسته ولی مقدار اسیدیته (pH) را افزایش داده است. هدف از این تحقیق، تعیین میزان تأثیر عملیات اصلاحی قرق و چرای تناوبی - استراحتی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می باشد. در این تحقیق، با انجام بررسی‌های لازم سعی در بررسی این موضوع است که آیا اجرای قرق بلندمدت در مقایسه با سیستم چرای تناوبی - استراحتی در مناطق نیمه خشک می تواند بر

روش مناسب و اعمال مدیریت صحیح به منظور افزایش سطح تولید و احیای پوشش گیاهی مستلزم داشتن اطلاعات و دانش کافی از گیاه، خاک و مؤلفه‌های آن می باشد و از آنجایی که خاک بخش مهمی از ساختار اکوسیستم‌های مرتعی را تشکیل می دهد، بنابراین مطالعه و شناخت آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Mirza Ali et al., 2006). در اکوسیستم‌های مرتعی روش‌های غلط مرتع داری و چرای شدید دام از اصلی ترین دلایل تخریب خاک و پوشش گیاهی ذکر شده است (Warren et al., 2001). این عوامل کاهش تولید مراتع را موجب شده است؛ زیرا در هر منطقه مشخص آب و هوایی، شرایط خاک عامل اولیه تعیین قابلیت برای تولید علوفه در هر نوع آب و هواست (Fuhlendorf et al., 2001). پژوهش انجام شده در سال ۲۰۱۱ در مناطق نیمه خشک اتیوپی نشان داد که چرای تناوبی - استراحتی دام، باعث افزایش معنی دار عناصر غذایی خاک، بیوماس سطح زمین و پوشش یقه نسبت به منطقه تحت چرای سنگین شده است. همچنین در منطقه تحت چرای سنگین، درصد سطح خاک لخت دارای افزایش معنی دار بود (Tessema et al., 2011). Ahmadi Fasihi و همکاران (۲۰۱۰) در حوزه آبخیز گنبد در استان همدان با هدف بررسی نوع مدیریت مرتع (چرای مستمر و چرای تأخیری) بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و نیز شناسایی و معرفی خصوصیات از خاک اکوسیستم‌های مرتعی که شاخص کیفیت خاک و تأثیر نوع مدیریت چرا می باشد، پرداختند. بررسی‌ها نشان داد که شاخص‌های فیزیکی خاک بهتر از شاخص‌های شیمیایی خاک تأثیر مدیریت چرا را نشان می دهد؛ علاوه بر این خصوصیات شیمیایی از جمله مقدار ماده آلی، درصد نیتروژن کل و پتاسیم قابل استفاده در چرای تأخیری بیشتر از چرای مستمر است. Shifang و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی واکنش خاک و گیاهان علفی چندساله تحت چرای مستمر دام و چرای تناوبی - استراحتی به این نتیجه رسیدند که بین

مناسب درصد تاج پوشش و تولید گیاهان کاهش یافته است (جدول ۱).

#### روش تحقیق

به منظور بررسی تأثیر قرق بلندمدت بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، در هر یک از دو منطقه قرق بلندمدت و چرای تناوبی - استراحتی، محدوده‌هایی که از جنبه‌های پستی و بلندی، اقلیم و زمین‌شناسی دارای شرایط یکسانی بودند و تنها از نظر نوع مدیریت تفاوت داشتند، مشخص گردید. برای نمونه برداری از خاک دو منطقه، شش ترانسکت (تعداد سه ترانسکت در جهت شیب و سه ترانسکت عمود بر شیب عمومی منطقه) به طول ۱۰۰ متر در هر منطقه به صورت تصادفی - سیستماتیک مستقر شد (Arzani & Abedi, 2015). سپس سه پلات ۲ مترمربعی در ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت مستقر گردید. در هر پلات برای دو عمق ۰-۱۰ و ۱۰-۳۰ سانتی‌متری، ۵ نمونه خاک برداشت (۴ نمونه مربوط به رأس پلات و ۱ نمونه از مرکز پلات) و بعد نمونه‌ها مخلوط و دو نمونه مرکب به‌عنوان شاهد خاک سطحی و عمقی هر پلات برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه، نمونه‌ها پس از خشک شدن در سایه (هواخشک) و کوبیده شدن، با الک دو میلی‌متری الک شدند. اسیدیته خاک با استفاده از دستگاه pH متر در گل اشباع و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک به وسیله دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی اندازه‌گیری شد. درصد کربنات کلسیم خاک به روش تیتراسیون با سود، ظرفیت تبادل کاتیونی به روش استات سدیم و آمونیوم، غلظت یون پتاسیم محلول به روش فلیم فوتومتری، فسفر قابل جذب به روش اولسون، کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون، درصد رطوبت اشباع خاک به روش وزنی، درصد ازت کل به روش کج‌دال و درصد ماده آلی خاک به روش والکی بلک اندازه‌گیری شدند (Weaver et al., 1994). برای تعیین بافت خاک، از روش هیدرومتری و درصد شن خیلی ریز با استفاده از الک ۰/۰۵

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مراتع تأثیر مثبت بگذارد؟

#### مواد و روش‌ها

##### معرفی منطقه مورد مطالعه

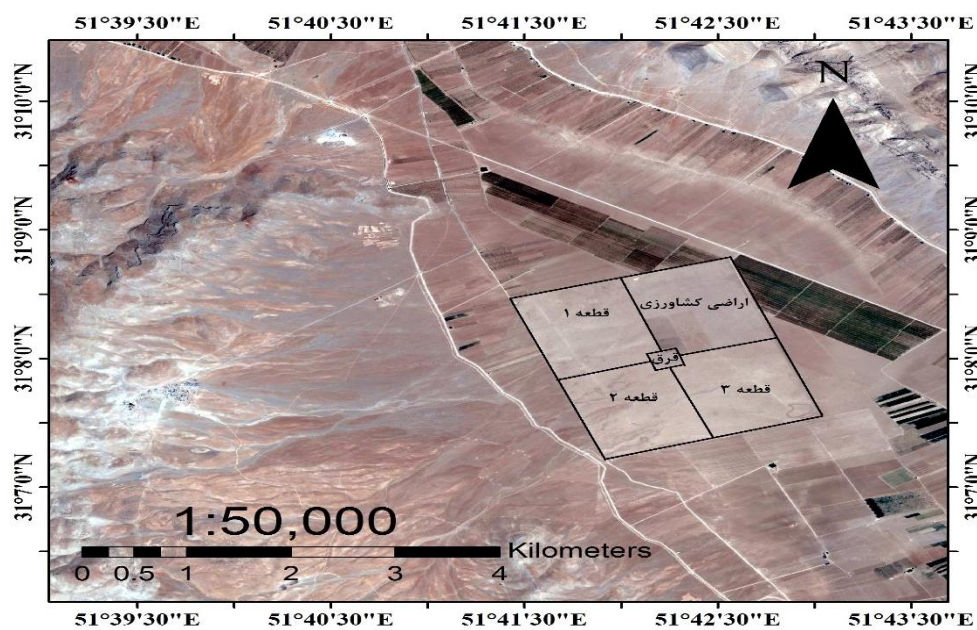
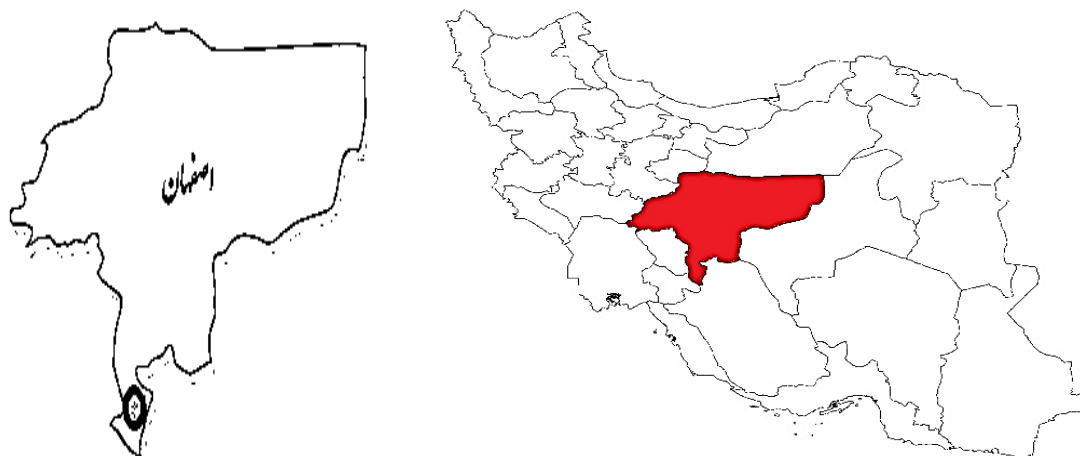
منطقه مورد مطالعه ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شهید حمزوی، واقع در حنا از توابع شهرستان سمیرم در استان اصفهان می‌باشد که از سال ۱۳۶۲ محصور شده است. منطقه مورد مطالعه حد فاصل بین طول جغرافیایی  $51^{\circ}41'$  و  $51^{\circ}43'$  شرقی و عرض جغرافیایی  $31^{\circ}7'$  و  $31^{\circ}9'$  شمالی در چهل کیلومتری شهرستان سمیرم واقع شده است. موقعیت منطقه بر روی شکل ۱ نشان داده شده است. اقلیم منطقه براساس آمار ایستگاه هواشناسی حنا که در فاصله ده کیلومتری ایستگاه قرار دارد براساس روش دومارتن گسترش یافته نیمه‌خشک تعیین شد. گرم‌ترین ماه سال تیر و سردترین ماه، دی‌ماه است. حداقل دمای مطلق منطقه ۳۰- درجه سانتی‌گراد و حداکثر آن ۴۰ درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای منطقه ۱۱ درجه سانتی‌گراد است. بر اساس دوره آماری ۲۰ ساله، بارندگی متوسط سالانه ۳۱۶ میلی‌متر می‌باشد. این اراضی شامل واحد فیزیوگرافی دشت دامنه‌ای است. مساحت کل ایستگاه ۵۰۰ هکتار می‌باشد که مطالعات در محدوده‌های ۳۷۲ هکتاری (سه قطعه ۱۲۴ هکتاری) چرای تناوبی - استراحتی و ۴ هکتاری قرق ۳۳ ساله اجرا شد. طول دوره استراحت در هر قطعه یک فصل چرای و طول دوره تناوب در هر قطعه سه ماه است. میزان درصد تاج پوشش و تولید کل گیاهان منطقه چرای تناوبی - استراحتی، به دلیل رعایت سیستم چرای، پراکنش یکنواخت دام، رعایت ظرفیت چرای مجاز و جست‌زنی مناسب افزایش یافته است. همچنین در منطقه قرق به دلیل عدم چرای طولانی مدت دام (۳۳ سال) زادآوری گیاهان افزایش یافته و به دنبال آن تراکم گیاهی افزایش یافته است ولی به علت عدم جست‌زنی

میلی متر اندازه گیری گردید ( Shafagh Kolvanagh & Abbasvand, 2014). به منظور مقایسه ویژگی های خاک هر عمق منطقه قرق با چرای تناوبی- استراحتی از آزمون t مستقل استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده ها توسط نرم افزار Minitab 16 انجام شد ( Valizade & Moghadam, 2009).

جدول ۱- برخی پارامترهای محیطی و پوشش گیاهی دو منطقه قرق و چرای تناوبی- استراحتی

متغیرها	قرق	چرای تناوبی- استراحتی
تیپ غالب گیاهی (بر اساس نمود ظاهری)	<i>Bromus tomentellus – Eurotia ceratoides</i>	<i>Eurotia ceratoides – Stipa barbata</i>
وضعیت مرتع (روش چهار فاکتوری)	فقیر	متوسط
گرایش مرتع (بر اساس ترازوی گرایش)	منفی	ثابت
تاج پوشش گیاهی (%)	۱۸/۳۷	۲۵/۴۶
تولید کل (کیلوگرم در هکتار)	۱۸۰/۲	۳۵۰/۲۳
تراکم (پایه در مترمربع)	۳/۰۲	۲/۰۲
لاشبرگ (%)	۵/۸۱	۶/۵۵
گیاهان کامفیت (%)	۰	۶
گیاهان تروفیت (%)	۲۷	۱۷
گیاهان ژئوفیت (%)	۱۸	۱۲
گیاهان همی کریپتوفیت (%)	۵۵	۶۵
فوربها (%)	۴/۱	۷
گندمیان (%)	۵۷/۱۲	۳۱
بوته ای ها (%)	۳۸/۷۸	۶۲
مساحت قطعات (هکتار)	۴	۳۷۲*
دام غالب منطقه	گوسفند و بز	گوسفند و بز
شیب (درصد)	کمتر از ۲ درصد	کمتر از ۲ درصد
ارتفاع متوسط از سطح دریا (متر)	۲۳۰۰	۲۳۰۰

\*: منطقه چرای تناوبی- استراحتی، خود به سه قطعه ۱۲۴ هکتاری تفکیک شده بود و چون مدیریت چرا در هر سه قطعه یکسان بود، بنابراین به صورت تصادفی- سیستماتیک نمونه برداری انجام شد و نتایج نمونه ها به عنوان منطقه چرای تناوبی- استراحتی لحاظ گردید.



ب- منطقه قرق بلندمدت



الف- منطقه چرای تناوبی- استراحتی

شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی حنا در شهرستان سمیرم اصفهان

## نتایج

سانتی متر) دو منطقه، تفاوت معنی داری وجود دارد ( $P < 0.05$ ) ولی از لحاظ سایر خصوصیات بافت خاک مانند درصد سیلت، شن و شن خیلی ریز بین دو افق سطحی و عمقی خاک دو منطقه، تفاوت معنی داری مشاهده نشد. بافت خاک در هر دو منطقه مورد مطالعه، لومی رسی سیلتی (Silty clay loam) است (جدول ۲).

مطالعه بافت خاک در هر دو منطقه قرق و چرای تناوبی - استراحتی نشان داد که تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد بین این مناطق از نظر بافت خاک وجود ندارد ( $P > 0.05$ ). طبق نتایج بدست آمده، بین مقادیر رس در خاک سطحی (۱۰ - ۰ سانتی متر) و عمقی (۳۰ - ۱۰

جدول ۲- مقادیر خصوصیات فیزیکی خاک‌های دو منطقه قرق و چرای تناوبی - استراحتی

مقدار $p$	چرای تناوبی -		مقدار $p$	چرای تناوبی -		خصوصیات
	استراحتی	قرق		استراحتی	قرق	
	۱۰-۳۰ Cm	۱۰-۳۰ Cm		۰-۱۰ Cm	۰-۱۰ Cm	
۰/۰۳*	۳۴/۲۲ ± ۵/۵۹	۳۷/۶۶ ± ۵/۳۷	۰/۰۳*	۲۹/۸۳ ± ۴/۲۶	۳۲/۶۲ ± ۴/۵۳	رس (%)
۰/۶۵ <sup>ns</sup>	۵۸/۱۷ ± ۴/۸۳	۵۵/۵۷ ± ۵/۶۸	۰/۳۳ <sup>ns</sup>	۶۳/۴۲ ± ۵/۱۹	۶۱/۱۲ ± ۴/۶۳	سیلت (%)
۰/۶۲ <sup>ns</sup>	۳/۲۲ ± ۰/۸۶	۳/۵۱ ± ۰/۹۰	۰/۳۴ <sup>ns</sup>	۲/۷۸ ± ۰/۵۰	۳/۱۵ ± ۰/۶۰	شن (%)
۰/۰۶ <sup>ns</sup>	۴/۳۹ ± ۱/۸۵	۳/۲۶ ± ۰/۸۶	۰/۱۰ <sup>ns</sup>	۳/۹۶ ± ۰/۶۸	۳/۱ ± ۰/۵۶	شن خیلی ریز (%)

\*: نشان دهنده تفاوت معنی دار و NS: عدم تفاوت معنی دار در سطح اطمینان ۵ درصد می باشد.

سطحی منطقه قرق نسبت به منطقه چرای تناوبی - استراحتی بیشتر است. همچنین بین خاک سطحی دو منطقه از لحاظ مقادیر کربنات کلسیم، ماده آلی، فسفر قابل جذب، ازت کل، ظرفیت تبادل کاتیونی، پتاسیم، کلسیم و هدایت الکتریکی تفاوت معنی داری وجود دارد ( $P < 0.05$ ). خاک عمقی منطقه چرای تناوبی - استراحتی از لحاظ خصوصیات شیمیایی مانند کربنات کلسیم، ازت کل، فسفر قابل جذب و ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتر از خاک عمقی منطقه قرق است و بین دو منطقه تفاوت معنی داری وجود دارد.

نتایج آزمون  $t$  مستقل مربوط به خصوصیات شیمیایی خاک سطحی و عمقی دو منطقه قرق و چرای تناوبی - استراحتی، در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس نتایج، تفاوت معنی داری بین خاک سطحی و عمقی دو منطقه از لحاظ میزان اسیدیته، منیزیم و درصد رطوبت اشباع خاک وجود ندارد (جدول ۲). مقدار ماده آلی، ازت کل، فسفر قابل جذب، کلسیم، منیزیم، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم و هدایت الکتریکی خاک سطحی منطقه چرای تناوبی - استراحتی بیش از خاک سطحی منطقه قرق است، اما از نظر درصد رطوبت اشباع، خاک

جدول ۳- مقادیر خصوصیات شیمیایی خاک‌های دو منطقه قرق و چرای تناوبی- استراحتی

مقدار <i>p</i>	قرق		مقدار <i>p</i>	چرای تناوبی- استراحتی		مقدار <i>p</i>	قرق		خصوصیات
	چرای تناوبی- استراحتی	قرق		چرای تناوبی- استراحتی	قرق				
	۱۰-۳۰ Cm	۱۰-۳۰ Cm		۰-۱۰ Cm	۰-۱۰ Cm		۰-۱۰ Cm	۰-۱۰ Cm	
۰/۶۹ <sup>ns</sup>	۷/۷ ± ۰/۰۵	۷/۷۱ ± ۰/۰۲	۰/۱ <sup>ns</sup>	۷/۶۷ ± ۰/۰۳	۷/۶۸ ± ۰/۰۵				اسیدیته
۰/۶۶ <sup>ns</sup>	۰/۴۴ ± ۰/۰۶	۰/۴۳ ± ۰/۱۰	۰/۰۰*	۰/۵۴ ± ۰/۰۸	۰/۴۵ ± ۰/۰۸				هدایت الکتریکی
۰/۰۰*	۳۳/۸۶ ± ۳/۸۶	۲۱/۶۷ ± ۵/۴۹	۰/۰۰*	۲۹/۸ ± ۳/۶۶	۱۷/۴۷ ± ۴/۷۱				کربنات کلسیم (%)
۰/۰۰*	۱/۱۲ ± ۰/۳۶	۰/۸۳ ± ۰/۳۷	۰/۰۰*	۱/۶۴ ± ۰/۳۹	۱/۱۵ ± ۰/۲۸				ماده آلی (%)
۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۱۵/۴ ± ۵/۰۸	۱۳/۵۴ ± ۲/۸۳	۰/۰۰*	۲۳/۰۱ ± ۴/۶۱	۱۶/۴۳ ± ۲/۶۸				فسفر قابل جذب (ppm)
۰/۰۱*	۰/۲۵ ± ۰/۰۵	۰/۲ ± ۰/۰۶	۰/۰۰*	۰/۳۴ ± ۰/۰۶	۰/۲۷ ± ۰/۰۶				ازت کل (%)
۰/۵۶ <sup>ns</sup>	۳۱/۴۸ ± ۴/۱۶	۳۰/۵۵ ± ۵/۳۴	۰/۰۰*	۳۷/۰۴ ± ۵/۴۳	۲۹/۹۵ ± ۴/۸۹				پتاسیم (ppm)
۰/۱۱ <sup>ns</sup>	۳۸/۳۳ ± ۲/۳۵	۳۹/۸۴ ± ۲/۱۳	۰/۹۶ <sup>ns</sup>	۳۶/۷۹ ± ۱/۰۴	۳۸/۵۹ ± ۰/۰۹				رطوبت اشباع (%)
۰/۲۲ <sup>ns</sup>	۶/۷۸ ± ۱/۵۵	۷/۵۵ ± ۲/۲۸	۰/۰۰*	۸/۹۴ ± ۲/۵	۶/۲۸ ± ۲/۰۵				کلسیم (meq/l)
۰/۴۲ <sup>ns</sup>	۷/۱۱ ± ۳/۲۳	۶/۴۴ ± ۲/۸۷	۰/۱۸ <sup>ns</sup>	۷/۸۹ ± ۲/۲۹	۷/۶۷ ± ۳/۱۴				منیزیم (meq/l)
۰/۰۰*	۳۰/۹۱ ± ۱/۰۳	۲۳/۶ ± ۱/۱۱	۰/۰۰*	۲۹/۱۲۶ ± ۱/۱	۲۵/۴۷ ± ۱/۷۵				ظرفیت تبادل کاتیونی (meq/100g soil)

\*: نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار و NS: عدم تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۵ درصد می‌باشد.

## بحث

سطح دست‌نخورده محیط قرق باعث به تله انداختن ذرات ریز گردیده است. از این رو میزان رس خاک‌های سطحی و عمقی منطقه قرق بیشتر از منطقه چرای تناوبی- استراحتی می‌باشد. از سوی دیگر، نفوذپذیری خاک در محیط چرای تناوبی- استراحتی در اثر تردد و تخریب ساختمان خاک کاهش یافته است که این امر منجر به افزایش فرسایش سطحی و در نهایت انتقال ذرات رس شده است. اسیدیته خاک همبستگی بسیار قوی با بارندگی دارد، بدین طریق که خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک قلیایی و خنثی و بیشتر خاک‌های مناطق مرطوب اسیدی هستند. از آنجایی که مناطق مورد مطالعه در کنار یکدیگر بوده و در یک منطقه آب و هوایی قرار دارند، از این رو تأثیر بارندگی بر هر دو منطقه یکسان است. از سوی دیگر اسیدیته خاک به مواد مادری خاک نیز بستگی دارد و با توجه به اینکه دو منطقه مواد مادری یکسانی دارند، بنابراین میزان اسیدیته نیز یکسان

عدم تأثیر قرق بر روی بافت خاک به این دلیل است که بافت از ویژگی‌های ذاتی خاک بوده و متأثر از سنگ مادر و شرایط اقلیمی است و چرای دام و قرق تأثیری بر بافت خاک نمی‌گذارد. در اثر عملیات اصلاحی قرق مقدار ذرات شن و سیلت کمتر تغییر کرده، اما مقدار رس خاک افزایش معنی‌داری یافته است. Mirza Ali و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعات خود مشاهده کردند که در اثر تغییر مدیریت چرا از میزان رس خاک کاسته شده است که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. علت این موضوع را می‌توان این طور بیان کرد که در منطقه چرای تناوبی- استراحتی به دلیل لگدکوبی خاک توسط دام، ساختمان خاک تخریب شده و اجزای تشکیل‌دهنده خاکدانه‌ها از هم گسیخته و ذرات رس توسط فرایند فرسایش آبی و بادی از منطقه چرای تناوبی- استراحتی منتقل شده‌اند و از سوی دیگر پوشش گیاهی و

تفاوت معنی داری وجود ندارد. دلیل این امر این است که قسمت عمده فسفر قابل جذب خاک به صورت ترکیب با مواد آلی بوده، از این رو خاک‌های سرشار از ماده آلی، دارای فسفر قابل جذب بیشتری هستند (Kumbasli *et al.*, 2010). در منطقه قرق از میزان ازت کل خاک کاسته شده است و این تغییرات روندی مشابه تغییرات ماده آلی خاک را دارد. علاوه بر این، میزان ماده آلی خاک، فسفر قابل جذب و ازت کل با افزایش عمق کاهش می‌یابد. خاک‌هایی که تحت پوشش گیاهان با ریشه فراوان هستند، معمولاً دارای مقدار بیشتری مواد آلی و ازت هستند (Dhaou & Abdullah, 2010). بنابراین در منطقه چرای تناوبی-استراحتی، به دلیل بالا بودن مقدار پوشش گیاهی و همچنین حجم زیاد گیاهان لگوم، ازت خاک در این منطقه بیشتر از منطقه قرق است. همچنین در منطقه چرای تناوبی-استراحتی به دلیل وجود دام و افزودن فضولات دامی به خاک، مقدار پتاسیم خاک افزایش می‌یابد و به علت پایین بودن تراکم گیاهی در این منطقه، پتاسیم کمتر مصرف می‌شود و این عامل نیز باعث افزایش پتاسیم خاک در منطقه می‌شود. Hosseinzadeh و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای که در مراتع بیلاقی بخارکلا-اسبوکلای قائم‌شهر انجام دادند معلوم شد که اثر چرای دام بر مقدار پتاسیم خاک در موقعیت‌های مختلف چرای متفاوت است. درصد رطوبت اشباع خاک بیانگر توان خاک در نگهداری رطوبت خاک به مدت طولانی و در اختیار داشتن آن در مواقع خشک است و به‌طور مستقیم با میزان ذرات ریز خاک و ماده آلی آن در ارتباط است (Tessema *et al.*, 2011). در دو منطقه مورد مطالعه، عمق اول خاک بیشترین ماده آلی را دارد، بنابراین از بالاترین میزان درصد رطوبت اشباع برخوردار است و عمق دوم در هریک از مناطق مورد مطالعه، دارای کمترین میزان رطوبت اشباع می‌باشد. میزان کلسیم و منیزیم، تابع اقلیم، سنگ مادر و بافت خاک است. از آنجا که این دو منطقه از لحاظ اقلیمی در یک محدوده قرار دارند و سنگ مادر و بافت خاک دو منطقه یکسان است، بنابراین تفاوت

این نتیجه با یافته‌های Hosseinzadeh و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک سطحی منطقه چرای تناوبی-استراحتی ۱۴/۸ درصد نسبت به سایت قرق افزایش یافته است. در منطقه چرای تناوبی-استراحتی، به دلیل استفاده از سیستم چرای و رعایت ظرفیت چرای مجاز، جست‌زنی گیاهان بهتر شکل گرفته و به دنبال آن درصد تاج پوشش و تولید گیاهان منطقه افزایش یافته است. بنابراین به نظر می‌رسد افزایش پوشش گیاهی و اضافه شدن لاشبرگ در خاک سطحی سبب افزایش میزان املاح در خاک شده و موجب افزایش هدایت الکتریکی شده باشد (Hante *et al.*, 2005). همچنین چرای تناوبی-استراحتی سبب افزایش آهک خاک در عمق سطحی نسبت به منطقه قرق گردیده است و با افزایش عمق خاک، میانگین آهک در هر دو منطقه افزایش یافته است. برای توضیح این امر عنوان شده است که در پروفیل خاک، هرچه به پایین‌تر می‌رویم (عمق بیشتر) در اثر پدیده کربناته شدن، میزان آهک افزایش می‌یابد (Mut & Ayan, 2011). از سوی دیگر در منطقه چرای تناوبی-استراحتی، به دلیل لگدکوبی خاک توسط دام، نفوذپذیری خاک مرتع کاهش یافته، از این رو آب نفوذ کرده به داخل خاک کمتر بوده ولی به دلیل افزایش آب نفوذ کرده و آبشویی، مقدار آهک در منطقه قرق شده کاهش یافته است. Tessema و همکاران (۲۰۱۱) نیز به این نتیجه دست یافتند. افزایش ماده آلی خاک در منطقه چرای تناوبی-استراحتی را می‌توان به دلیل چرای اصولی دانست که باعث جست‌زنی گیاهان شده است و به دنبال آن تولید و درصد تاج پوشش گیاهی افزایش یافته است. همچنین وجود دام در منطقه علاوه بر مخلوط کردن لاشبرگ با خاک، با افزودن فضولات باعث افزایش درصد ماده آلی خاک شده است. خاک سطحی هر دو منطقه دارای ماده آلی بالاتری نسبت به خاک عمقی می‌باشد، زیرا حجم زیاد لاشبرگ در این عمق است. بین خاک سطحی دو منطقه قرق و چرای تناوبی-استراحتی، از لحاظ مقدار فسفر قابل جذب تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ولی بین افق عمقی دو منطقه



نیمه خشک نقش بسزایی دارد. بنابراین با حفظ پوشش گیاهی می توان خاک منطقه را از تخریب حفظ کرد. علاوه بر این، مدیریت قرق مستلزم صرف هزینه است و از سویی، امکان اجرای قرق بلندمدت در مراتع، به دلیل مقاومت دامداران وجود ندارد. بنابراین چرای تناوبی - استراحتی و استفاده از سیستم های چرای، علاوه بر کاهش هزینه و کسب رضایت دامداران، در حفظ و سلامت اکوسیستم مناطق نیمه خشک نسبت به قرق بلندمدت موفق تر عمل می کند. با توجه به موارد ذکر شده، قرق بلندمدت در منطقه توصیه نمی شود. در مطالعات آینده پیشنهاد می گردد با توجه به اینکه دو منطقه در مجاورت یکدیگر قرار دارند و از شرایط اقلیمی و زمین شناسی یکسانی برخوردار هستند، بنابراین پارامترهای اسیدیته، کلسیم و منیزیم به دلیل عدم تفاوت معنی دار دو منطقه، اندازه گیری نگردد تا از صرف زمان و هزینه جلوگیری به عمل آید. همچنین توصیه می شود عواملی مانند وزن مخصوص ظاهری خاک و پایداری خاکدانه ها که بیانگر میزان کوبیدگی و نفوذپذیری خاک می باشد بررسی شود.

#### منابع مورد استفاده

- Arzani, H. and Abedi, M., 2015. Rangeland assessment vegetation measurement. University of Tehran Press, 305p.
- Ahmadi Fasihi, A. and Karimzadeh, H. R., 2010. Comparison of the effect of continuous and delayed grazing on selected physical and chemical properties of soils in Gonbad paired watershed in Hamadan province. M.Sc. thesis, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, 128p.
- Baghestani Maybodi, N., Taghi Zare, M. and Abdollahi, J., 2006. Effects of 2-decade livestock exclusion on vegetation change in steppe rangelands of Yazd province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(4): 337-346.
- Dhaou, SO. and Abdullah, F., 2010. The Protection effects on floristic diversity in a north African Pseudo-Savanna. Pakistan Journal of Botany, 42(3): 1501-1510.
- Fuhlendorf, S. D., Briske, D. D. and Smeins, F. E., 2001. Herbaceous vegetation change in variable rangeland environments: the relative contribution of

معنی داری بین دو منطقه از لحاظ منیزیم و کلسیم مشاهده نشد. خاک دو منطقه از لحاظ ظرفیت تبادل کاتیونی با یکدیگر تفاوت معنی داری دارند و مقدار آن در منطقه چرای تناوبی - استراحتی بیشتر می باشد که نشانگر مدیریت مناسب تر در این منطقه است. ظرفیت تبادل کاتیونی به عواملی همانند ماده آلی و مقدار ذرات رس در خاک بستگی دارد. Mirkhani و همکاران (۲۰۰۵) به این نتیجه رسیدند که رس ها و مواد آلی خاک به علت دارا بودن سطح ویژه زیاد و باردار بودن، نقش مهمی در ظرفیت تبادل کاتیونی دارند و با افزایش رس و ماده آلی خاک، مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی افزایش می یابد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. مقایسه نتایج این تحقیق که در مراتع نیمه خشک انجام شده است با نتایج سایر محققان در مراتع خشک، نشان می دهد که قرق بلندمدت در منطقه نیمه خشک به دلیل تغییرات سریع تر پوشش گیاهی و نوسانهای آب و هوایی کمتر و همچنین بارندگی بیشتر، مناسب نیست و چرای کنترل شده دام، استفاده از سیستم های چرای و قرق کوتاه مدت می تواند تأثیر بهتری در احیاء و اصلاح پوشش گیاهی مراتع داشته باشد؛ در صورتی که نتایج مطالعه Baghestani Maybodi و همکاران (۲۰۰۶) در مراتع خشک استان یزد نشان داد که قرق کوتاه مدت در این منطقه به دلیل نوسانهای زیاد اقلیمی، بارندگی اندک و تغییرات کندتر پوشش گیاهی نسبت به مناطق نیمه خشک نمی تواند تأثیر بسزایی در احیاء و اصلاح مراتع داشته باشد و باید در این مناطق قرق بلندمدت اعمال گردد. به طور کلی می توان نتیجه گرفت که برای مدیریت پایدار مراتع منطقه، توجه به اصول مرتع داری و حفظ شدت چرای متعادل همراه با رعایت سیستم های چرای ضروریست. در مناطق نیمه خشک به دلیل نوسانهای اقلیمی و شرایط سخت محیطی باید از قرق بلندمدت جلوگیری به عمل آید، زیرا جست زنی و تولید گیاهی با اختلال رو به رو می شود. از سوی دیگر پوشش گیاهی رابطه مستقیم با توسعه و تکامل خاک دارد. پوشش گیاهی به عنوان یک عامل خاکساز در مناطق

- soil of Lorestan province. Tehran, Iran. Journal of Soil and Water Science, 19(2): 235-242.
- Shifang Pei, J., Hua, F. and Changgui, W., 2008. Changes in soil properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. Journal of Ecosystems and Environment, 124: 33-39.
  - Shafagh Kolvanagh, J. and Abbasvand, E., 2014. Effects of soil nitrogen, phosphorus and potassium on distribution of rangeland species, weeds and sustainability of species in Khalaat Poshan rangelands of Tabriz. Journal of Agriculture Science and Stability Production, 24(2): 73-83.
  - Tessema, Z. K., Boer, W. F., Baars, R. M. T. and Prins, H. H. T., 2011. Changes in soil nutrients, vegetation structure and herbaceous biomass in response to grazing in a semi-arid savanna of Ethiopia. Journal of Arid Environments, 75: 662-670.
  - Valizade, M. and Moghadam, M., 2009. Pilot projects in agriculture. Parivar publication. 451p.
  - Weaver, R. W., Angel, J. S. and Bottomley, P. S., 1994. Methods of soil analysis microbial and biochemical properties. Soil Society of America INC, Wisconsin, United State, 1121p.
  - Warren, A., Batterbury, S. and Osbahr, H., 2001. Soil erosion in the West African Sahel: A review and an application of a "local political ecology" approach in South West Niger. Journal of Global Environmental Change Human Policy Dimensions, 11(1): 79-95.
  - grazing and climatic variability. Journal of Applied Vegetation Science, 4(2): 177-188.
  - Holechek, J., pieper, R. and Herbbel, C., 1989. Range management principles and practices. 2nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 738p.
  - Hosseinzadeh, G., Jalilvand, H. and Tamartas, R., 2007. Changes in vegetation cover and some soil chemical properties in pastures with different grazing intensities. Journal Range Management, 14(4):500-512.
  - Hante, A., Jafari, M., Zargham, N. and Zare Chahuki, M., 2005. The effect of *Atriplex canescens* planting on rangelands soil of Zarande Saveh. Journal of Natural Resources and Development, 68: 60-64.
  - Heidarian Aghakhani, M., Naghipour Borj, A. and Tavakoli, H., 2010. The effects of grazing intensity on vegetation and soil in Sisab rangelands, Bojnord, Iran. Iranian Journal of Range and Desert Research, 17(2): 243-255.
  - Kumbasli, M., Makineci, E. and Cakir, M., 2010. Long term effects of red deer (*Cervus elaphus*) grazing on soil in a breeding area. Journal of Environmental Biology, 31: 185-188.
  - Mirza Ali, A., Mesdaghi, M. and Erfan nezhad, R., 2006. The effect of grazing on rangeland vegetation and soil salinization Gomishan in Golestan province. Journal of Agriculture and Natural Resources, 13(2):194-202.
  - Mirkhani, R., Shabanpour, M. and Saadat, S., 2005. Using particle-size distribution and organic carbon percentage to predict the cation exchange capacity of

## Effects of long-term exclosure and rest-rotation grazing system on some soil physicochemical properties in semi-arid rangelands (Case study: semi-steppe rangelands of Hamzavi research station, Semirom of Isfahan)

S. M. Kazemi<sup>1</sup>, H. R. Karimzadeh<sup>2\*</sup>, M. Tarkesh Esfahani<sup>3</sup> and H. Bashari<sup>3</sup>

1- M.Sc. Student, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Iran

2\*- Corresponding author, Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Iran,

Email: Karimzadeh@cc.iut.ac.ir

3- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Iran

Received:6/17/2017

Accepted:10/30/2017

### Abstract

Soil serves as an important rangeland ecosystem component and evaluating the effects of management practices on structure and function of range ecosystems can assist managers to select the best option in their reclamation plans. This study aimed to compare the effects of long-term exclosure (33 years) and rest-rotation grazing system on some soil physicochemical properties in semi-arid rangelands of Hamzavi research station, Hanna- Semirom in Isfahan province. Six transects were established in each area and three plots of 2m<sup>2</sup> were placed along each transect randomly and 72 soil samples were collected from five points of the plot at the soil depth of 0-10 and 10-30 cm. Soil properties such as pH, EC, CaCO<sub>3</sub>, organic carbon, absorbable phosphor, total nitrogen, K, Ca, Mg, soil saturated percentage, cation exchange capacity, soil clay, silt, sand, and fine sand contents were measured in the soil laboratory. Independent t-test was used to compare soil properties in both areas. Results revealed that soil properties were more appropriate in areas under long-term rest-rotation grazing system compared with exclosure area. According to the results, most soil properties were differed significantly ( $\alpha = 5\%$ ) due to rest-rotation grazing system in both areas, except pH, Mg, soil saturated percentage, silt, sand, and fine sand contents. This study showed that rest-rotational grazing systems can maintain ecosystem health condition in semi-arid area as well as decrease the costs of animal husbandry and is a more appropriate management option for ranchers compared with long-term grazing exclosure.

**Keywords:** Soil physicochemical properties, rest-rotation grazing, grazing system, exclosure, Hanna rangelands.