

تعیین میزان تأثیر شدت‌های چرای دام بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی با استفاده از مؤلفه‌های چندمتغیره

اصغر کهندل^{۱*}، حسین ارزانی^۲ و مرتضی حسینی توسل^۳

*۱- نویسنده مسئول، استادیار جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، پست الکترونیک: Kohandel@acecr.ac.ir

۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

تاریخ پذیرش: ۸۷/۰۴/۲۱

تاریخ دریافت: ۸۷/۰۹/۱۰

شدت‌های مختلف چرای دام باعث تغییر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک و همچنین ترکیب گیاهی مراتع می‌گردد. بر همین اساس با استفاده از مؤلفه‌های چندمتغیره میزان تأثیر شدت‌های چرای دام بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی، در جنوب شرقی شهر هشتگرد مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)^۱ یک روش آماری برای تعریف متغیرهای جدید بر حسب ترکیب خطی از متغیرهای اولیه است. جهت بررسی اثر شدت‌های چرای دام، سه قطعه ۵ هکتاری در منطقه مورد مطالعه تحت تیمارهای بدون چرا، چرای سبک و چرای سنگین و مداوم تعیین گردید. سپس پوشش گیاهی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیرگذار و مهم از جمله رطوبت، وزن مخصوص، خلل و فرج، نفوذپذیری، مقاومت مکانیکی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، EC ، pH ، بافت خاک و مواد آلی در سه تیمار چرای به مدت دو سال (۱۳۸۳ و ۱۳۸۴) مورد بررسی قرار گرفت. به‌نحوی که میزان تغییرپذیری هر یک از عامل‌های مورد مطالعه متفاوت بود. بدین ترتیب از میان آنها رطوبت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، نفوذپذیری، ترکیب گیاهی گندمیان، مقاومت مکانیکی و پتاسیم به‌عنوان عامل تغییرپذیر تعیین گردیدند. نتایج نشان داد که شدت چرا باعث افزایش گیاهان پهن‌برگ علفی و کاهش گندمیان و بوته‌ایها گردیده است. به‌طوری که نفوذپذیری با افزایش شدت چرا کاهش یافت، به‌نحوی که نفوذپذیری و ترکیب گیاهی گندمیان با شدت چرا رابطه معکوس و مقاومت مکانیکی، اسیدیته، هدایت الکتریکی و پتاسیم با افزایش چرا بیشترین رابطه را داشتند.

واژه‌های کلیدی: چرای دام، خاک، پوشش گیاهی، مؤلفه‌های چندمتغیره.

بافت خاک و همچنین نحوه بهره‌برداری از مرتع می‌توانند خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را تغییر دهند. نفوذپذیری خاک، جرم مخصوص ظاهری، مقاومت مکانیکی، درصد تخلخل، بافت، ساختمان خاک و خصوصیات شیمیایی در تغذیه و رشد گیاهان اهمیت

از آنجا که نیاز گیاهان به رطوبت، حرارت و هوای خاک بسیار متفاوت است، بنابراین پس از شناسایی این نیازها باید خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را که در حقیقت تأمین‌کننده نیازهای گیاهیست، مورد توجه قرار داد، تا بتوان مدیریت صحیح را اعمال نمود. عواملی مانند

1 -Principal component analysis

زیادی دارند. زیرا این عوامل در ایجاد شرایط مناسب برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها، تغذیه گیاه و تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه نقش مهمی را ایفا می‌کنند.

Alvaro & Silva (2003) در اندازه‌گیری فشردگی خاک در سیستم چرای کوتاه‌مدت در برزیل در سه سطح براساس تولید علوفه و مقایسه آنها با یکدیگر به نتیجه رسیدند که تغییر در کیفیت خاک در اثر چرای دام و فشردگی آن به کاهش تولید علوفه در چراگاه منجر می‌گردد. (Martinez & Zinck (2004) در بررسی تغییرات زمانی فشردگی خاک و تخریب کیفیت آن در چراگاههای آمازون کلمبیا گزارش نمودند که کاهش مقدار پروتئین و مواد خشک علوفه گراس‌ها برحسب گذشت زمان از مدت چرا (در طول مدت ۹ سال) کاهش یافت و بین کاهش مقدار پروتئین و سن چراگاه و خصوصیات شیمیایی خاک رابطه واضحی پیدا نشد. به طوری که در مقایسه پوشش گیاهی مناطق مرجع، کلید و بحرانی در پارک ملی گلستان و مراتع هم‌جوار فلیچ‌نیا و همکاران (۱۳۸۶) گزارش دادند که در منطقه قرق (مرجع) بیشترین درصد ترکیب را فورب‌ها و در منطقه کلید، گراسها و در منطقه بحرانی بیشترین درصد ترکیب را بوته‌ایها داشتند. ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) نتیجه‌گیری نمودند در بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت مرتع، یکی از موارد مهم جهت برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری مراتع است.

منطقه مورد مطالعه در جنوب غربی شهر تهران و جنوب شرقی شهر هشتگرد قرار دارد. این منطقه دارای مختصات ۳۷° ۲۸' تا ۳۰° ۳۰' ۴۵' طول شرقی ۳۰°

۵۱° ۳۵' تا ۵۵° ۵۳' عرض شمالی (فاصله منطقه تا تهران حدود ۱۱۰ کیلومتر و تا هشتگرد حدود ۱۰ کیلومتر) است. شیب منطقه کم بوده و اغلب ۲-۰ درصد می‌باشد و ارتفاع آن در حدود ۱۱۸۰-۱۱۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. جهت بررسی اثر شدت‌های چرای دام سه قطعه ۵ هکتاری در منطقه مورد مطالعه با توجه به استفاده فعلی از آنها تحت تیمارهای بدون چرا، چرای سبک و چرای سنگین و مداوم تعیین گردید. سپس جهت بررسی پوشش گیاهی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیرگذار و مهم از جمله رطوبت خاک، وزن مخصوص، خلل و فرج، نفوذپذیری، مقاومت مکانیکی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، pH، EC، بافت خاک و مواد آلی در سه تیمار چرای به مدت دو سال (۱۳۸۳ و ۱۳۸۴) اندازه‌گیری و تعیین گردید. برای بررسی تغییرات عامل‌های خاک با استفاده از سیلندرهای مخصوص فلزی به قطر ۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر در دو سال متوالی تعداد ۲۰ پروفیل و از هر پروفیل دو نمونه از عمق‌های ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر که در هر تیمار ۴۰ نمونه و در هر سه تیمار هر بار ۱۲۰ نمونه خاک با روش سیستماتیک تصادفی برداشت گردید. با توجه به رژیم رطوبتی خاک در دو سال متوالی هفت بار نمونه‌برداری در ماههای مختلف انجام و هر یک از فاکتورها به روشهای زیر بررسی و تعیین گردید. برای تعیین مواد آلی خاک ابتدا با روش Black (1982) مقدار کربن آلی با اندازه‌گیری محاسبه و بعد از طریق ضرب نمودن درصد کربن آلی در عدد ۱/۹ روش جعفری حقیقی (۱۳۸۲) و برای اندازه‌گیری پتاسیم خاک از روش استات آمونیوم نرمال استفاده گردید. اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) یک روش آماری برای تعریف متغیرهای جدید بر حسب ترکیب

منطقه مورد مطالعه در جنوب غربی شهر تهران و جنوب شرقی شهر هشتگرد قرار دارد. این منطقه دارای مختصات ۳۷° ۲۸' تا ۳۰° ۳۰' ۴۵' طول شرقی ۳۰°

جهت کاهش تعداد متغیرها و تعیین مهمترین آنها بکار گرفته می‌شود. بنابراین با در نظر گرفتن خصوصیات هر گروه اکولوژیکی، ماتریس اطلاعات عوامل محیطی گروه اکولوژیکی تهیه و با استفاده از نسخه ۴ نرم‌افزار PC-OR, (1999) McCune & Mefford رسته‌بندی گروهها در ارتباط با عوامل محیطی انجام شد.

رسته‌بندی مناطق شامل مرجع، کلید و بحرانی در ابتدا و انتهای چرای دو سال در ارتباط با خصوصیات بررسی شده در شکل ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ۵۷/۸ درصد تغییرات توسط خصوصیات معرف مؤلفه‌های اول و دوم تشریح می‌شود، بطوری‌که مؤلفه‌های اول و دوم به ترتیب ۳۳ و ۲۴/۸ درصد تغییرات را توجیه می‌کنند. با توجه به همبستگی بین خصوصیات با مؤلفه‌ها، مؤلفه اول شامل مقاومت مکانیکی خاک در عمق ۱۵-۰ و پتاسیم خاک در عمق‌های ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر و درصد تاج پوشش گندمیان است. مؤلفه دوم شامل رطوبت، اسیدیته و ماده آلی خاک در عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر و درصد تاج پوشش پهن‌برگان علفی است. با توجه به شکل ۱ که نمودار رج‌بندی تیمارها چرای را در ارتباط با ۲۴ فاکتور محیطی مختلف نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که شدت‌های چرای منطقه مورد مطالعه در سه گروه مختلف رج‌بندی می‌شوند که برای تجزیه و تحلیل نمودار توجه به سه نکته زیر ضروریست.

- ۱- فاصله نقاط معرف شدت‌های چرای در نمودار نشان‌دهنده درجه تشابه یا درجه اختلاف از نظر ویژگیهای محیطی می‌باشد.
- ۲- با توجه به اینکه در مؤلفه اصلی اول تمام ضرایب ویژگی‌های محیطی مقاومت مکانیکی در عمق

خطی از متغیرهای اولیه است. متغیرهای جدید نسبت به هم مستقل بوده و واریانس آنها دارای روند نزولی است، هدف از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی، استخراج مؤلفه‌های اصلی یک مجموعه از متغیرهای اولیه بوده که اولین مؤلفه استخراجی دارای بیشترین واریانس مجموعه اولیه داده‌ها بوده و مؤلفه‌های استخراجی بعدی واریانس کمتری از مجموعه اولیه داده‌ها را لحاظ کرده و مؤلفه‌های استخراج شده نسبت به هم مستقل می‌باشند، مؤلفه‌های بعدی به ترتیب درصد کمتری از واریانس کل داده‌ها را در برداشته و مجموع واریانس مؤلفه‌های استخراجی مساوی واریانس کل داده‌است، بطور کلی در روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی از P متغیر می‌توان m مؤلفه اصلی مستقل ($m < p$) استخراج نمود؛ به نحوی که از طریق مؤلفه‌های استخراجی فضای P بعدی اطلاعات به فضای m بعدی قابل کاهش است. هدف از تجزیه مؤلفه‌های اصلی این است که واریانس موجود در داده‌های چندمتغیره را به مؤلفه‌هایی تجزیه کند که اولین مؤلفه تا آنجا که ممکن است علت بیشترین واریانس موجود در داده‌ها و دومین مؤلفه علت بیشترین واریانس ممکن بعد از مؤلفه اول و تا آخر باشد. بعلاوه در این روش هر مؤلفه مستقل از مؤلفه‌های دیگر است، یعنی بین هر مؤلفه و مؤلفه‌های دیگر همبستگی وجود ندارد و در فضا هر مؤلفه از نظر جهت در طرف راست مؤلفه‌های دیگر قرار دارد. با توجه به یافتن ارتباط ترکیبی بین فرمهای رویشی و عوامل محیطی بدون انجام یک تجزیه و تحلیل آماری خطاهای قابل توجهی را به وجود می‌آورد. بنابراین با استفاده از مقیاس عددی منطقه تحقیق به سه گروه اکولوژیکی طبقه‌بندی شد. پس از طبقه‌بندی به منظور تجزیه و تحلیل خصوصیات خاک در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی، از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. تجزیه مذکور

در ربع دوم kp_2y_2 ، cp_2y_2 و cp_2y_1 رابطه مستقیم با مقاومت مکانیکی در عمق ۰-۱۵ سانتی متر، پتاسیم در عمقهای ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی متر و رابطه معکوس با درصد تاج پوشش گندمیان دارند، به طوری که در ربع سوم cp_1y_1 و cp_2y_2 که با مقاومت مکانیکی در عمق ۰-۱۵، پتاسیم در عمقهای ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی متر و درصد رطوبت، مواد آلی و درصد تاج پوشش پهن برگان علفی رابطه مستقیم دارد و با درصد تاج پوشش گندمیان و نفوذپذیری رابطه معکوس دارند. در ربع چهارم kp_1y_2 که با درصد تاج پوشش گندمیان و نفوذپذیری رابطه معکوس و با درصد رطوبت، مواد آلی و درصد تاج پوشش پهن برگان علفی رابطه مستقیم و با مقاومت مکانیکی در عمق ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی متر و پتاسیم در عمقهای ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی متر رابطه مستقیم دارند. بررسی های انجام شده نشان داد، که شدت های چرا روی مقاومت مکانیکی پتاسیم، درصد تاج پوشش گندمیان و بوته ایها، رطوبت، اسیدیته و هدایت الکتریکی و نفوذپذیری بیشترین تأثیر را داشتند، بطوری که با کاهش چرا در منطقه، درصد تاج پوشش گندمیان، بوته ایها و نفوذپذیری افزایش یافت و با افزایش شدت چرا اسیدیته، پتاسیم، هدایت الکتریکی، رطوبت و مقاومت مکانیکی در عمق ۰-۱۵ سانتی متر افزایش یافت.

البته کل پوشش گیاهی در مناطق حفاظت شده نسبت به مناطق چرا شده مجاور، افزایش معنی داری داشته است. مجموع پوشش گراسها، پهن برگان علفی، گیاهان چوبی و سطح لخت خاک برای مناطق حفاظت شده به ترتیب ۸۰/۴، ۱۲، ۱۳/۵ و ۱۷/۶ درصد و برای مراتع چرا شده به ترتیب ۵۵/۶، ۵/۶، ۱۱/۵ و ۳۴/۶ درصد تغییر یافته است.

۰-۱۵ سانتی متر پتاسیم در عمقهای ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی متر و درصد پوشش تاجی گندمیان معنی دار شده است، بنابراین بغیر از همبستگی درصد پوشش تاجی گندمیان بقیه منفی است. بنابراین منابع متغیر که در جهت مثبت محور مختصات قرار داشته باشند با ویژگیهای محیطی بغیر از درصد تاج پوشش گندمیان رابطه معکوس دارند و بعکس، در مؤلفه اصلی دوم ضرائب ویژگیهای محیطی (درصد رطوبت اسیدیته، مواد آلی، درصد تاج پوشش پهن برگان علفی و نفوذپذیری خاک) معنی دار شده است. در این مؤلفه بغیر از نفوذپذیری، در بقیه عامل های محیطی منفی است و این بدین معنی است که منابع متغیری که اطراف محور مختصات y ها قرار دارند با نفوذپذیری رابطه مستقیم و با سایر فاکتورهای فوق در مؤلفه دوم رابطه معکوس دارند.

۳- میزان فاصله نقاط منابع متغیرها از محورهای مختصات بیانگر شدت و ضعف رابطه است، به طوری که هرچه طول بردار معرف منابع متغیرها بزرگتر و زاویه بین آنها با محور کوچکتر باشد همبستگی آنها با محورها بیشتر و رابطه آنها با ویژگیهای معرف محورها قویتر است.

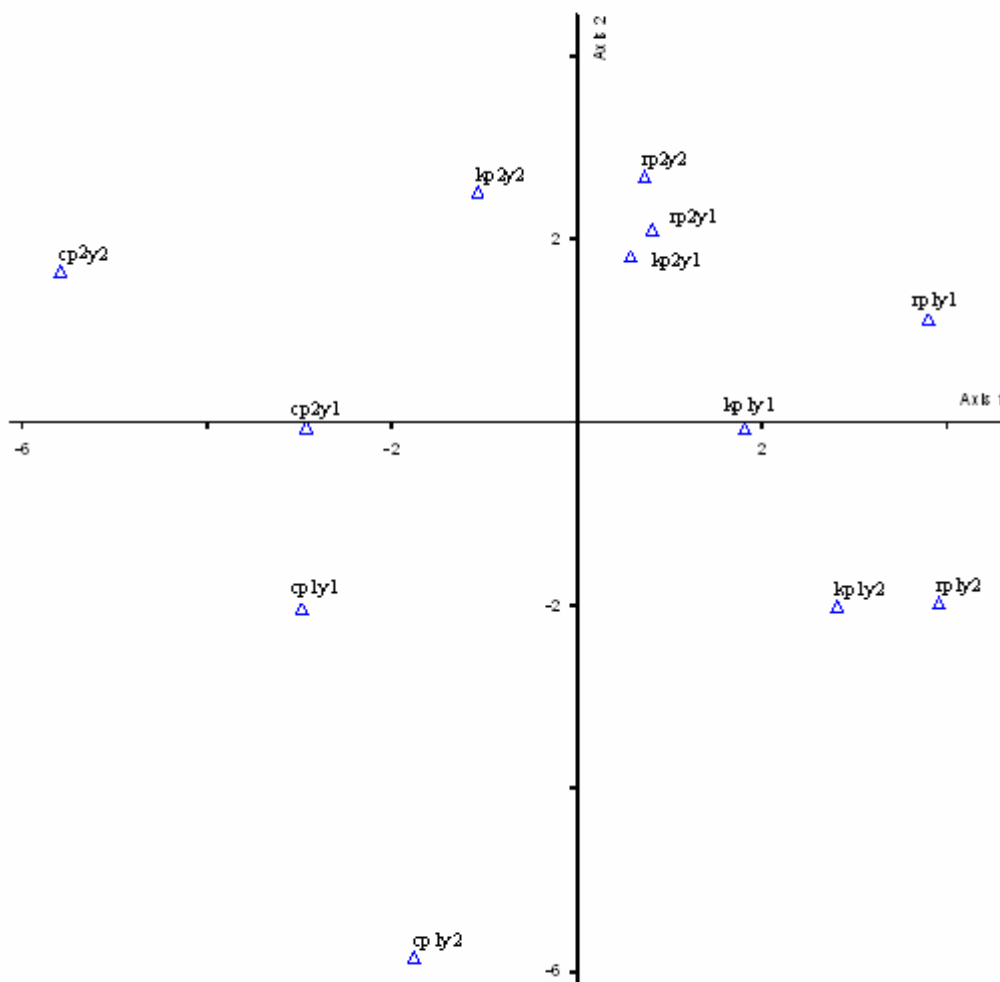
با توجه به شکل ۱ که نمودار رج بندی تیمارهای چرایبی در ارتباط با خصوصیات خاک و پوشش گیاهی نقاط kp_1y_1 ، kp_2y_1 ، kp_2y_2 ، cp_2y_1 ، cp_2y_2 که در ربع اول قرار دارند را نشان می دهد؛ با ویژگی درصد تاج پوشش گندمیان رابطه مستقیم دارند، در حالی که با مقاومت مکانیکی در عمق ۰-۱۵ سانتی متر، پتاسیم در عمقهای ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی متر رابطه معکوس دارند که با توجه به موقعیت نقاط kp_1y_1 بیشترین رابطه را دارد.

جدول ۱- نتایج مقادیر ویژه در مؤلفه‌های اصلی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی در تیمارهای مختلف

Broken-stick Eigen value	درصد واریانس تجمعی	درصد واریانس	مقادیر ویژه	محورها
۳/۷۷۶	۳۳/۰۳۴	۳۳/۰۳۴	۷/۹۲۸	۱
۲/۷۷۶	۵۷/۸۶۰	۲۴/۸۲۶	۵/۹۵۸	۲
۲/۲۷۶	۷۳/۷۸۱	۱۵/۹۲۱	۳/۸۲۱	۳
۱/۹۴۳	۸۵/۹۱۳	۱۲/۱۳۲	۲/۹۱۲	۴
۱/۶۹۳	۹۱/۰۱۹	۵/۱۰۶	۱/۲۲۵	۵
۱/۴۹۳	۹۵/۶۷۰	۴/۶۵۰	۱/۱۱۶	۶
۱/۳۲۶	۹۷/۱۴۲	۱/۴۷۲	۰/۳۵۳	۷
۱/۱۸۳	۹۸/۴۵۹	۱/۳۱۷	۰/۳۱۶	۸
۱/۰۵۸	۹۹/۱۹۹	۰/۷۴۰	۰/۱۷۸	۹
۰/۹۴۷	۹۹/۶۵۳	۰/۴۵۴	۰/۱۰۹	۱۰

جدول ۲ - نتایج مؤلفه‌های اصلی برای خصوصیات خاک و پوشش گیاهی

ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	مؤلفه اول	عوامل محیطی
۰/۲۸۶۰	-۰/۲۵۲۵	-۰/۰۶۵۴	۰/۲۴۸۵	۰/۱۶۲۹	-۰/۲۲۱۷	وزن مخصوص عمق اول
-۰/۱۹۵۶	-۰/۱۱۰۵	۰/۰۱۲۹	۰/۳۱۱۰	۰/۲۳۳۴	-۰/۱۶۲۸	وزن مخصوص عمق دوم
-۰/۲۹۲۹	۰/۲۵۸۷	۰/۰۶۰۷	-۰/۲۴۳۲	-۰/۱۶۳۶	۰/۲۲۱۰	خلل و فرج عمق اول
۰/۱۹۵۲	۰/۱۱۳۴	-۰/۰۱۳۸	-۰/۳۰۷۹	-۰/۲۳۴۰	۰/۱۶۵۰	خلل و فرج عمق دوم
۰/۲۴۷۶	۰/۰۰۵۹	۰/۱۱۲۲	۰/۱۸۱۵	-۰/۳۰۰۸	۰/۱۵۷۸	رطوبت عمق اول
۰/۳۰۷۴	-۰/۰۳۶۳	۰/۰۷۸۸	۰/۰۶۵۸	-۰/۲۴۲۷	۰/۲۳۹۲	رطوبت عمق دوم
۰/۲۳۲۷	۰/۰۸۶۸	-۰/۱۳۹۵	-۰/۰۷۷۱	-۰/۰۰۴۵	-۰/۳۲۴۳	مقاومت مکانیکی عمق اول
۰/۲۲۴۴	۰/۳۳۵۱	-۰/۰۲۵۳	۰/۱۱۴۲	-۰/۱۶۸۳	-۰/۲۴۵۸	مقاومت مکانیکی عمق دوم
-۰/۱۱۷۱	-۰/۲۱۲۳	-۰/۰۸۶۳	۰/۲۳۸۶	-۰/۲۶۶۱	۰/۱۷۵۸	PH عمق اول
۰/۰۵۶۶	۰/۰۵۳۴	-۰/۰۷۳۸	۰/۲۹۴۹	-۰/۲۱۶۳	۰/۲۰۸۱	PH عمق دوم
۰/۱۱۱۸	-۰/۴۱۹۲	۰/۲۳۳۲	-۰/۲۸۴۱	-۰/۰۷۴۸	-۰/۱۷۸۳	EC عمق اول
۰/۰۰۴۱	-۰/۲۹۶۹	۰/۳۰۳۹	-۰/۳۲۳۲	-۰/۰۸۸۸	-۰/۱۰۴۷	EC عمق دوم
-۰/۰۹۱۲	۰/۰۰۳۶	-۰/۱۲۲۹	-۰/۰۰۹۸	-۰/۲۵۲۰	-۰/۲۴۷۸	OM عمق اول
-۰/۰۸۰۲	-۰/۳۲۰۸	-۰/۰۶۷۷	-۰/۱۰۱۸	-۰/۲۴۳۰	-۰/۲۲۷۸	OM عمق دوم
-۰/۱۹۹۸	-۰/۰۱۶۴	۰/۱۶۳۷	۰/۳۳۱۴	-۰/۲۳۳۵	-۰/۱۲۵۲	N عمق اول
-۰/۲۶۴۲	-۰/۰۹۵۸	۰/۱۶۳۵	۰/۳۱۵۱	-۰/۲۳۴۳	-۰/۱۱۷۵	N عمق دوم
-۰/۰۷۶۴	-۰/۰۲۴۹	-۰/۲۰۲۹	۰/۰۳۶۵	-۰/۱۴۳۳	-۰/۳۰۰۵	K عمق اول
-۰/۰۵۱۴	۰/۰۷۵۶	-۰/۲۵۴۳	-۰/۰۶۴۱	-۰/۱۲۹۶	-۰/۲۷۶۵	K عمق دوم
۰/۰۴۰۷	۰/۰۹۴۲	۰/۵۱۹۰	۰/۱۲۱۳	۰/۰۶۶۴	-۰/۱۱۷۸	P عمق اول
۰/۱۹۲۴	۰/۲۹۶۰	۰/۴۶۰۵	۰/۰۵۳۴	-۰/۰۸۲۷	-۰/۱۴۳۵	P عمق دوم
-۰/۳۷۵۲	-۰/۰۱۲۴	۰/۲۵۰۸	۰/۰۲۹۰	۰/۲۸۱۲	۰/۱۲۶۴	نفوذپذیری
-۰/۰۴۱۴	-۰/۱۰۷۳	-۰/۲۵۰۹	۰/۰۶۴۵	-۰/۲۰۶۲	۰/۲۵۳۳	گندمیان
-۰/۲۶۴۲	-۰/۱۲۹۹	۰/۰۶۲۴	-۰/۱۹۶۰	-۰/۳۳۷۶	۰/۰۰۹۱	پهن‌برگان علفی
۰/۲۸۷۰	-۰/۴۰۹۳	۰/۰۵۴۹	۰/۱۲۷۴	۰/۱۱۲۳	۰/۲۴۳۷	بوته‌ایها



شکل ۱- نمودار رسته‌بندی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی با شدت چرا، دوره چرا و سالهای آزمایش

در شکل فوق (c): چرای سنگین، k: چرای سبک، r: عدم چرا، p1: ابتدای دوره چرای، p2: انتهای دوره چرای، y1: سال اول آزمایش و y2: سال دوم آزمایش می‌باشد).

مورد مطالعه با توجه به جدولهای ۱ و ۲ میزان تغییرپذیری متفاوت بود. از میان آنها رطوبت، اسیدیته، هدایت-الکتریکی، نفوذپذیری، ترکیب گیاهی گندمیان، مقاومت مکانیکی و پتاسیم به‌عنوان عامل تغییرپذیر تعیین گردیدند. بنابراین شناخت عوامل محیطی مؤثر بر استقرار و گسترش گیاهان در مراتع می‌تواند ما را به سازگاری گونه‌های معرف آشنا سازد و براساس سرشت آنها نسبت به

افزایش شدت‌های چرای دام باعث تغییر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی و همچنین ترکیب گیاهی منطقه تحقیق گردید که با نتایج چایی چی و ساروی (۱۳۸۲)، عطائیان (۱۳۸۱) و Blackburn (1982) در خصوص تأثیر افزایش شدت چرا بر روی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی همخوانی دارد؛ به‌طوری‌که در هر یک از عامل‌های

- مدیریت بوم‌شناختی آنها اقدام نمود. با روند ویژگیهای محیطی مثبت می‌توان مدیریت مرتع را به سمت دلخواه سوق داد. نتایج حاصل از بوم‌شناختی منطقه ما را در شناخت زیستگاههای طبیعی مشابه کمک نموده تا با سرشت اکولوژیکی مشابه جهت اصلاح مراتع منطقه استفاده نماییم. (Alvaro & Silva (2003), et al., (2004), Yingzhong Xie, عطائیان (۱۳۸۱) و چائی چی و ساروی (۱۳۸۲) تأثیر شدت‌های چرا را بر افزایش مقاومت مکانیکی مورد تأیید قرار دادند. علاوه بر این، شدت چرا باعث افزایش گیاهان پهن‌برگ علفی و به‌ترتیب کاهش گندمیان و بوته‌ایها گردیده است که نتایج تحقیقات Boear Dan Binkly, Moffiuo et al., (2002), et al., (1986) et al., (2003) با نتایج این تحقیق مطابقت دارند. تأثیر چرا بر شوری و اسیدیته خاک توسط محققانی چون Jhonson (1971) و Dormaar (1998) مورد بررسی قرار گرفته که نتایج آنها مشابه نتایج این تحقیق بود. براساس این بررسی نفوذپذیری با افزایش چرا کاهش یافت که این عامل نیز توسط محققان زیادی از جمله Abdelmagid et al., Wood & Blackburn (1982) Martinze et al., و Proffit et al., (1993), (1987) (2004) مورد تأیید قرار گرفته است. بنابراین با استفاده از روش تجزیه و تحلیل چندمتغیره و به‌دلیل دقت زیاد این روش و توانایی آن در تجزیه و تحلیل عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه، می‌توان به روابط پیچیده مؤثر بر گیاه پی برد، به‌نحوی که در این مطالعه ویژگی‌های نفوذپذیری، ترکیب گیاهی گندمیان با شدت چرا رابطه معکوس و مقاومت مکانیکی، اسیدیته، هدایت‌الکتریکی و پتاسیم با افزایش چرا بیشترین رابطه را داشتند.
- ارزانی، ح.، فتاحی، م. و اختصاصی، م.، ۱۳۷۸. بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد در طی دهه‌ی گذشته (۷۷-۱۳۶۵). پژوهش و سازندگی، شماره (۴۴): ۳۶-۳۱.
- جعفری، م.، ۱۳۸۰. جزوه درسی تجزیه و تحلیل اکوسیستم‌های مرتعی. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- 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.
- چایی چی، م. و محسنی ساروی، م.، ۱۳۸۲. اثر لگدکوبی و چرای دام بر ویژگیهای فیزیکی خاک و پوشش گیاهی مرتع. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۴): ۵۰۷-۴۹۰.
- عطائیان، ب.، ۱۳۸۱. استقرار گیاهان شاخص مرتعی تحت شرایط متفاوت فشرده‌گی خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- قلیچ‌نیا، ح.، حشمتی، غ.، چایچی، م. و خراسانی، ن.، ۱۳۸۶. رابطه بین شاخصهای تجربی و اسمی کارکرد مرتع در مراتع بوته‌زار پارک ملی گلستان. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره (۲۰): ۶۰-۵۳.
- Abdel Magid, A.H., Trilica, M.J. and Hart, R.H., 1987. Soil and vegetation responses simulated trampling. *J. Range Manage*, 40; 303-306.
- Alvaro, P. and Silva, D., 2003. Evaluation of soil compaction in an irrigated short – duration grazing system. *Soil and Tillage Research*, 75 (2003): 83-90.
- Black, C.A., 1982. Method of soil analysis. Vol. 2, Chemical and microbiological properties, American Society of Agronomy, INC.
- Blackburn, W.H., 1982. Impact of grazing on watershed. *Texas agr*, p 96.
- Bowns, James.E. and Calvin, F.Bagley., 1986. Vegetation responses to long-term sheep grazing on mountain ranges. *J. Range Manage*. 39:431-434.
- Dan Binkley, 2003. Influence of elk grazing on soil properties in Rocky Mountain National Park. *Forest Ecology and Management*, 185 (2003) 239-247.
- Dormaar, J.F., Adans, B.W. and Willms, W.D., 1997. impacts of rotational grazing in mixed prairie soils and vegetation *J. Range manage*, 50: 647-651.
- Johnston, A., Dormaar, J.F. and Smoliak, S., 1971. Long-term grazing effects on fescue grassland soils. *J. Range Manage*, 24: 185 – 188.

- grazing on soil Physical Properties and pasture growth for a red-brown earth. *Australian Journal of Agr, Res.*, 44: 317-331.
- Wood, M.K. and Blackburn, W.H., 1981b. Grazing systems: Their influence on infiltration rates in the Texas Rolling Plains. *J. Range Manage.* 34:331-335.
 - Yingzhong Xie, Rudiger Wittig., 2004. The impact of grazing intensity on soil characteristics of *Stipa grandis* and *Stipa bungeana* steppe in northern China autonomous region of Ningxia. *Acta Oecologica*, 25 (2): 197-204.
 - Martinez, L.J. and Zinck, J.A., 2004. Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. *Soil and Tillage Research*, 75 (2004): 3-17.
 - Maffumo, E., Naeth, M.A., Baron, V.S., Dick, A.C. and Chanasyk, D.S., 2002. grazing impacts on litter and roots: perennial versus annual grasses. *J. Range management*. 55:16-22.
 - McCune, B. and Mefford, M.J., 1999. PC-ORD for windows. *Multivariate Analysis of Ecological Data*, Version 4.17 MjM Software, Gleneden Beach, OR, USA
 - Proffitt, A.P.B., Bendotti, S., Howell, M.R. and Eastham, J., 1993. The effect of sheep trampling and

Effect of grazing intensity on soil and vegetation characteristics using Principal components Analysis

Kohandel, A.¹, Arzani, H.² and Hosseini Tavassol, M.³

1*- Corresponding Author, Assistant Professor, Iranian Academic Center for Education, Culture & Research (IACECR), University of Tehran, Karaj, Iran, Email: m-hosseini @ acecr.ac.ir

2- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

3- Instructor, Iranian Academic Center for Education, Culture & Research (IACECR), University of Tehran, Karaj, Iran.

Received:30.11.2008

Accepted:12.07.2009

Abstract

Different grazing intensities change the chemical and physical properties of soil and plant composition of rangelands. Accordingly, effect of livestock grazing intensities on soil and vegetation characteristics were investigated in the southeastern of Hashtgerd using Principal Component Analysis. Principal Component Analysis is a statistical method for defining new variables based on a linear combination of original variables. Three 5-ha areas were selected in the study area under treatments of no, moderate, high and continuous grazing intensities. Afterward, vegetation and important physical and chemical soil characteristics including moisture, specific gravity, soil porosity, infiltration, mechanical resistance, nitrogen, phosphor, potassium, pH, EC, soil texture and organic matter were measured in three grazing treatments for two years (2004 and 2005). According to the results, increase of grazing intensity increased forbs while grasses and shrubs decreased. Among soil properties, soil porosity and Mechanical resistance decreased and pH, EC and K had the highest relationship with grazing intensity.

Key words: Livestock Grazing intensity, Soil, Vegetation Cover, Principal Component Analysis.