

بررسی اثر شدت‌های مختلف چرا بر شاخص‌های کیفی خاک (مطالعه موردی: مراتع نیمه‌خشک چشمه انجیر استان فارس)

سید محمدرضا حبیبیان^{۱*} و غلامعلی حشمتی^۲

*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

پست الکترونیک: smrhabibian@yahoo.com

۲- استاد، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۳۰

چکیده

اعمال شدت‌های چرای مختلف باعث تغییرات اساسی در عملکرد اکوسیستم می‌شود. به منظور ارزیابی کارآیی مدیریت موجود، پایش ساختار و عملکرد اکوسیستم ضروریست. هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر شدت‌های چرای مختلف بر شاخص‌های سطحی و ویژگی‌های کیفی خاک در مراتع نیمه‌خشک چشمه انجیر استان فارس بود. بدین منظور سه منطقه با شرایط قرق، چرای سبک و چرای سنگین مورد مطالعه قرار گرفت. برای بررسی تغییرات بین سه منطقه از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) استفاده شد. برای ثبت و محاسبات اولیه از فرم LFA و نیز نرم‌افزار آماری SPSS برای انجام آزمون‌های تجزیه واریانس یک‌طرفه و آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که مقادیر درصدی مربوط به امتیازات شاخص‌های سطحی خاک برای سه منطقه تفاوت معنی‌داری ($p < 0.05$) با یکدیگر داشتند، به طوری که با افزایش شدت چرا این مقادیر کاهش یافت. همچنین ویژگی‌های عملکردی اکوسیستم در روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز شامل پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی با اعمال شدت‌های مختلف چرای تغییر کرده، به گونه‌ای که منطقه قرق با پایداری ۵۷/۵ درصد، نفوذپذیری ۶۰/۱۶ درصد و چرخه مواد غذایی ۶۶/۷۵ درصد، دارای بهترین شرایط بوده، در صورتی که برای منطقه چرای سنگین مقادیر فوق به ترتیب ۲۶/۲۵ درصد، ۳۵/۳۳ درصد و ۲۸ درصد بود که از این نظر این منطقه بدترین وضعیت را نشان داد. به طور کلی نتایج نشان داد با افزایش شدت چرا در منطقه مورد مطالعه، مقادیر مربوط به شاخص‌های عملکردی یادشده کاهش پیدا کرد.

واژه‌های کلیدی: شدت چرا، تحلیل عملکرد چشم‌انداز، مراتع نیمه‌خشک، شاخص‌های کیفی خاک، چشمه انجیر.

مقدمه

در یک اکوسیستم مرتعی، گیاه، دام و خاک نسبت به یکدیگر واکنش نشان می‌دهند، حاصل این‌گونه واکنش‌ها، ایجاد محصولات دامی، گیاهی و همچنین فرسایش می‌باشد (Stoddart et al., 1975). فعالیت‌های انسان در مرتع هرچند باعث افزایش تولیدات دامی و گیاهی می‌شود ولی دخالت

بدون برنامه و خارج از ظرفیت مرتع نه تنها باعث این افزایش نشده، بلکه موجب تخریب و نابودی مرتع نیز می‌شود (Arzani et al., 2007).

مدل LFA (Landscape Analysis Function) یکی از روش‌های ارائه شده برای ارزیابی عملکرد مرتع است که توسط (Tongway & Hindley, 1995) برای ویژگی‌های

منطقه لار، استفاده و مشخص کردند. به طوری که با بررسی ساختار و عملکرد اکوسیستم می‌توان در مورد اثر فعالیت‌های مدیریتی بر مراتع قضاوت کرد.

Arzani و همکاران (۲۰۰۷) تأثیر فعالیت‌های مدیریتی

را بر روی ویژگی‌های عملکرد مرتع با استفاده از روش LFA که توسط (Tongway, 1995) در مناطق خشک و نیمه‌خشک مورد بررسی قرار گرفته، گزارش کردند که در اثر فعالیت‌های مدیریتی چرای شدید و شخم اراضی، ویژگی عملکرد مرتع بشدت کاهش یافته و تفاوت معنی‌داری با منطقه مرجع دارد و معتقد هستند که کاهش مقاومت سطح خاک، حذف گیاهان چندساله و تخریب الگوی جریان آب از مهمترین عوامل کاهش عملکرد مرتع در این مناطق می‌باشند. Ghelichnia و همکاران (۲۰۰۸)، با ارزیابی خصوصیات سطح خاک با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز در مراتع بوته‌زار پارک ملی گلستان، وضعیت مرتع را در مقایسه با روش چهارعامله مورد ارزیابی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که بین این دو روش اختلاف معنی‌داری وجود دارد و روش LFA کارایی و دقت بیشتری دارد. Ahmadi و همکاران (۲۰۰۸)، با بررسی تأثیر عملیات اصلاحی بر شاخص‌های سلامت مرتع در مراتع پارک جهان‌نما استان گلستان با استفاده از روش LFA، بیان کردند که بین سه مشخصه عملکردی در سه چشم‌انداز و مناطق مجاور آن اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

با بررسی تغییرات خصوصیات سطح خاک می‌توان وضعیت اکوسیستم را مشخص کرد، و کارشناسان را در شناسایی مناطق تخریب‌یافته کمک نمود و این امکان را به کارشناس داد تا در مورد تغییرات بدست‌آمده از فعالیت‌های مدیریتی و نیز تغییرات اکولوژیکی مرتع قضاوت کند (Bestelmeyer, 2006). هم‌اکنون اکوسیستم‌های مرتعی در ایران بدلیل اعمال مدیریت‌های نادرست و غیر فنی، سیر قهقرای طی می‌کند و فرسایش خاک و فرسایش ژنتیکی را به همراه دارد. البته از نظر اجرایی در سطح وسیع نیاز به ارزیابی عملکرد مرتعی احساس می‌شود و روش‌های موجود توانایی این ارزیابی را ندارند، از این‌رو با استفاده از روش

عملکردی اکوسیستم ارائه شد و یکی از روش‌های ساده برای تعیین کارکرد اکولوژیک واکنش گیاهان با زیستگاه می‌باشد. عملکرد اکوسیستم‌های مرتعی خشک و نیمه‌خشک دنیا به طور گسترده‌ای تحت تأثیر فرایندهای اکولوژیکی و هیدرولوژیکی و پس‌خوردها و واکنش‌های این دو بخش در مقیاس‌های مختلف می‌باشد (Ludwig *et al.*, 1999, Wilcox & Newman, 2005 و Noy. Meir, 1973). در بیشتر سیستم‌های طبیعی، چرا به‌عنوان یک عامل اثرگذار مطرح بوده (Heady, 1975) و اعمال مدیریت صحیح و اتخاذ روش مناسب احیاء مراتع به منظور افزایش سطح تولید و احیاء مرتع نیز مستلزم داشتن اطلاعات و دانش کافی در مورد اکوسیستم‌های مرتعی می‌باشد. بنابراین بررسی تعادل اکولوژیکی موجود در مراتع، ضمن انعکاس مدیریت اعمال شده، بر نحوه تصمیم‌گیری برای آینده نیز موثر خواهد بود. روش LFA به طور گسترده‌ای برای پایش اکوسیستم‌های مرتعی در اقلیم‌های مختلف از مراتع خشک طبیعی سرتاسر استرالیا (Tongway *et al.*, 1999) و (Ludwig, 1989) و (Tongway & Hindley, 1995) تا جنگل‌های بارانی مجاور استوا در اندونزی با بارش سالانه ۴۰۰۰ میلی‌متر (Tongway & Hindley, 2003) و در انواع کاربری از بهره‌برداری سنتی مراتع (حشمتی، ۱۳۷۶) تا مراتع معدن‌کاوی شده (Tongway & Hindley, 2003) و اکوسیستم‌هایی به منظور حفاظت از تنوع زیستی بکار گرفته شده است (Tongway & Hindley, 2004).

کارایی روش LFA در شرایط محیطی متفاوت و در اکوسیستم‌های مختلف مرتعی در کشور ایران توسط محققانی مانند طویلی (۱۳۸۱) برای بررسی رابطه گونه‌های خزه با ویژگی‌های خاک، قلیچ‌نیا (۱۳۸۳) به منظور مقایسه عملکرد دو رویشگاه بوته‌زار و علفزار در پارک ملی گلستان، Heshmati و همکاران (۲۰۰۶) برای تعیین توان و توانمندی بالقوه اراضی مرتعی اینچ‌برون استان گلستان، Heshmati و همکاران (۲۰۰۶) برای معرفی توانمندی درون و بیرون قرق در منطقه گمیشان استان گلستان، Rezaie و Arzani (۲۰۰۷) به منظور برآورد مدلی برای پیش‌بینی قابلیت اراضی

عبارتند از: ۱۱ شاخص سطحی خاک (حفاظت در برابر پاشمان، پوشش گیاهان چندساله، لاشبرگ، پوشش نهان‌زادان، شکستگی پوسته، نوع و شدت فرسایش، مواد رسوبی نهشته شده، ناهمواری سطح خاک، طبیعت سطح خاک، آزمایش پایداری در برابر رطوبت و بافت خاک). لازم به ذکر است که برای بدست آوردن مقادیر ویژگی‌های عملکردی از دستورالعمل ارائه شده در روش LFA (روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز) (Tongway and Lindley, 2002) با استفاده از ۱۱ شاخص سطحی خاک و سه ویژگی عملکردی (پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست‌آمده از نرم‌افزار آماری SPSS و نرم‌افزار ضمیمه روش تجزیه و تحلیل چشم‌انداز که در محیط Excel توسط (Tongway and Lindley, 2002) طراحی شده، استفاده شد. در ضمن، برای مقایسه کلی اطلاعات بدست‌آمده بین مناطق مختلف چرایبی از تجزیه واریانس یک‌طرفه و برای مقایسات میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج

پوشش گیاهی: براساس بررسی‌های انجام شده، سیمای پوشش گیاهی منطقه، بوته-علفزار و گونه‌های اصلی شامل عناصر بوته‌ای با غالبیت گونه‌های چوبی نظیر *Astragalus susianus*، *A. cephalanthus* به همراه سایر بوته‌ای‌ها مانند *Convolvulus*، *Gipsophylla virgata*، *Scariola orientalis*، *leiocalycinus* نیز وجود داشته و با گونه‌های *Ajuga chamaecistus*، *Polygonum aridum* و *Dianthus crinitus* همراهی می‌شوند و بقیه عناصر، ترکیبی از علف‌گندمیان پایاست که در آن گونه‌های *Bromus Stipa barbata tomentellus* و *Hordeum bulbosum* چیره شده‌اند. از گونه‌های یکساله گندمی می‌توان به *Taeniaterum crinitum*، *Heteranthelium piliferum*، *Boissiera squarrosa*، *Bromus Danthoniae*، *Bromus tectorum* و از پهن‌برگان علفی یکساله به

LFA، امکان پایش و ارزیابی مراتع در سطح وسیع وجود داشته و می‌توان از این طریق برای اصلاح، احیاء و بهره‌برداری از این نعمت خدادادی بهره جست. بنابراین، این تحقیق با هدف بررسی شاخص‌های سطحی خاک (۱۱ شاخص) و ویژگی‌های عملکردی خاک (پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی) در سه وضعیت مختلف مدیریت چرایبی و تفسیر تأثیر این مدیریت‌ها در تغییر این شاخص‌ها با استفاده از روش LFA در مراتع نیمه‌خشک چشمه انجیر استان فارس انجام شد.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های منطقه مطالعاتی

منطقه مورد مطالعه در استان فارس و بین طول‌های ۵۲ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و عرض‌های ۲۹ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی در فاصله ۲۵ کیلومتری غرب شهرستان شیراز واقع شده است. این منطقه دارای ۲۴۰۰ هکتار وسعت و جزء مراتع بیلاقی عشایری محسوب می‌شود؛ و جزء مراتع نیمه‌خشک و دامنه ارتفاعی آن بین ۱۶۵۰ تا ۲۳۰۰ متری از سطح دریاست. اقلیم منطقه مطابق روش دومارتن تصحیح شده در محدوده مدیریت‌انه‌ای معتدل قرار دارد. بررسی منحنی آمبروترمیک ۳۰ ساله در منطقه مورد مطالعه نیز نشان‌دهنده آن است که طول فصل مرطوب ۵ ماه و طول فصل خشک ۷ ماه و میزان بارندگی ۳۱۵/۷ میلی‌متر و دمای متوسط سالانه ۱۸/۲ درجه سانتی‌گراد است.

روش تحقیق

در این بررسی نمونه‌برداری بصورت تصادفی-سیستماتیک بوده و با استقرار سه ترانسکت خطی به طول ۱۰۰ متر در سه منطقه چرایبی (منطقه قرق، منطقه چرای سبک و منطقه چرای سنگین) در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کاملاً تصادفی انجام شد. متغیرهای مورد اندازه‌گیری در این بررسی که در طول ترانسکت‌های ۱۰۰ متری در سه منطقه چرایبی ذکر شده، برداشت شد، که

گونه‌های *Medicago rigidula*, *Muscaria tenuiflorum*, *Crepis sancta* و *Zoegea crinita* اشاره کرد. خاک
 - شاخص‌های سطحی خاک:

۱، از لحاظ درصد میانگین امتیازات ۱۱ شاخص سطحی خاک، بین سه منطقه چرای (قرق، چرای سبک و چرای سنگین) تفاوت معنی‌داری ($P < 0.01$) وجود دارد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه شاخص‌های سطحی خاک

| Sig. | F | MS | df | SS | منابع | شاخص‌های سطح خاک |
|------|-------|-----------|----|-----------|------------|---------------------------------|
| ** | 0.000 | 64 | 2 | 12800 | مناطق چرای | حفاظت در برابر پاشمان |
| | | 100 | 72 | 7200 | خطا | |
| | | | 74 | 20000 | کل | |
| ** | 0.000 | 28/8 | 2 | 20000 | مناطق چرای | پوشش گیاهان چند ساله |
| | | 347/222 | 72 | 25000 | خطا | |
| | | | 74 | 45000 | کل | |
| ** | 0.000 | 41/851 | 2 | 19020/667 | مناطق چرای | پوشش لاشبرگ (منشأ و تجزیه) |
| | | 9510/333 | 72 | 16341/5 | خطا | |
| | | 227/243 | 74 | 35382/167 | کل | |
| ** | 0.000 | 196 | 2 | 204/667 | مناطق چرای | پوشش نهان‌زادان |
| | | 10208/333 | 72 | 3750 | خطا | |
| | | 52/083 | 74 | 24166/667 | کل | |
| ** | 0.000 | 8/769 | 2 | 7916/667 | مناطق چرای | شکستگی پوسته |
| | | 3958/333 | 72 | 32500 | خطا | |
| | | 451/389 | 74 | 40416/667 | کل | |
| ** | 0.000 | 18 | 2 | 16250 | مناطق چرای | نوع و شدت فرسایش خاک |
| | | 8125 | 72 | 32500 | خطا | |
| | | 451/389 | 74 | 48750 | کل | |
| ** | 0.000 | 17/538 | 2 | 7916/667 | مناطق چرای | مواد رسوبی (نهشته شده) |
| | | 8933/333 | 72 | 16250 | خطا | |
| | | 225/694 | 74 | 24166/667 | کل | |
| ** | 0.000 | 21/73 | 2 | 17866/667 | مناطق چرای | ناهمواری سطح خاک |
| | | 8933/333 | 72 | 29600 | خطا | |
| | | 411/111 | 74 | 47466/667 | کل | |
| ** | 0.000 | 64/8 | 2 | 7200 | مناطق چرای | طبیعت سطح خاک (مقاومت به تخریب) |
| | | 2600 | 72 | 4000 | خطا | |
| | | 55/556 | 74 | 112000 | کل | |

| | | | | | | | |
|----|-------|--------|---------|----|-------|------------|-------------------------------|
| ** | ۰/۰۰۰ | ۱۹/۰۵۹ | ۵۶۲۵ | ۲ | ۱۱۲۵۰ | مناطق چرای | |
| | | | ۲۹۵/۱۳۹ | ۷۲ | ۲۱۲۵۰ | خطا | آزمایش پایداری در برابر رطوبت |
| | | | | ۷۴ | ۳۲۵۰۰ | کل | |
| ** | ۰/۰۰۰ | ۷/۲ | ۲۵۰۰ | ۲ | ۵۰۰۰ | مناطق چرای | |
| | | | ۳۴۷/۲۲۲ | ۷۲ | ۲۵۰۰۰ | خطا | بافت خاک |
| | | | | ۷۴ | ۳۰۰۰۰ | کل | |

بر اساس نتایج بدست آمده از نتایج حاصل از آزمون دو دامنه‌ای دانکن از لحاظ میانگین درصد امتیازات ۱۱ گانه شاخص‌های سطحی خاک بین مناطق چرای در منطقه مورد بررسی در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- مقایسات درصد میانگین امتیازات شاخص‌های سطحی خاک بین مناطق مختلف چرای به روش دانکن

| شاخص‌های سطحی خاک | منطقه قرق (بدون چرا) | منطقه با چرای سبک | منطقه با چرای سنگین |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| حفاظت در برابر پاشمان | ۵۶a | ۴۰ b | ۲۴ c |
| پوشش گیاهان چند ساله | ۷۵a | ۵۵b | ۲۵c |
| پوشش لاشبرگ (منشأ و تجزیه) | ۵۵a | ۳۶b | ۱۶c |
| پوشش نهان‌زادان | ۶۵a | ۵۰b | ۲۵c |
| شکستگی پوسته | ۳۰b | ۴۵a | ۵۵a |
| نوع و شدت فرسایش خاک | ۴۰b | ۶۵a | ۷۵a |
| مواد رسوبی (نهشته شده) | ۲۵c | ۴۰b | ۵۰a |
| ناهمواری سطح خاک | ۷۲a | ۴۴b | ۳۶b |
| طبیعت سطح خاک (مقاومت به تخریب) | ۴۴a | ۳۲b | ۲۰c |
| آزمایش پایداری در برابر رطوبت | ۶۰a | ۴۵b | ۳۰c |
| بافت خاک | ۷۵a | ۶۵ab | ۵۵b |

وجود ندارد. احتمالاً علت آن ممکن است تردد دام بر روی مرتع در این دو منطقه چرای باشد. همین‌طور در مورد شاخص ناهمواری سطح خاک بین منطقه قرق با دو منطقه دیگر تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0/05$) وجود دارد ولی بین دو منطقه چرای سبک با منطقه چرای شدید تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0/05$) وجود ندارد. البته احتمالاً علتش ممکن است در اثر حرکت مکرر دام، میکروتوپوگرافی‌های موجود در سطح مرتع، به وسیله سم دام پوشانده شده و این اختلاف در منطقه چرای سبک و

همان‌طور که در جدول بالا مشخص است، در ۱۱ شاخص سطحی خاک، بین منطقه قرق (بدون چرا) با بقیه مناطق (چرای سبک و چرای سنگین) تفاوت معنی‌داری از لحاظ درصد میانگین امتیازات بدست آمده در سطح ($P < 0/05$) مشاهده می‌شود. البته فقط در مورد شاخص شکستگی پوسته و شاخص نوع و شدت فرسایش خاک، بین منطقه قرق با دو منطقه دیگر تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0/05$) وجود دارد ولی بین دو منطقه چرای سبک با منطقه چرای شدید، تفاوت معنی‌داری در سطح ($P < 0/05$)

وضعیت نسبتاً بهتری برخوردار است.

- ویژگی‌های عملکردی خاک:

- بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس یک‌طرفه در جدول ۳، از لحاظ درصد میانگین امتیازات ویژگی‌های عملکردی (شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی) بین سه منطقه چرای (قرق، چرای سبک و چرای سنگین) تفاوت معنی‌داری ($P < 0.01$) وجود دارد. نتایج حاصل از میانگین درصد امتیازات ویژگی‌های عملکردی بین مناطق مختلف چرای در جدول ۴ آمده است.

بخصوص چرای سنگین کمتر به چشم می‌خورد و باعث شده که اختلاف میانگین درصد مقادیر این شاخص بین دو منطقه چرای سبک و سنگین معنی‌دار نشود. در مورد شاخص بافت خاک بین منطقه قرق با منطقه چرای سنگین تفاوت معنی‌دار در سطح ($P < 0.05$) وجود دارد ولی بین منطقه قرق با چرای سبک همچنین بین منطقه چرای سبک با منطقه چرای سنگین تفاوتی مشاهده نمی‌شود. هرچند اختلافات در مورد بافت خاک زیاد نیست و به آن صورت معنی‌دار نشده ولی به هر حال تفاوت‌هایی از این نظر به چشم می‌خورد و بافت خاک در منطقه قرق بهتر از منطقه چرای سبک و در منطقه چرای سبک هم نسبت به منطقه چرای سنگین از

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه ویژگی‌های عملکردی خاک

| ویژگی‌های عملکردی | منابع تغییر | SS | df | MS | F | Sig. | |
|----------------------|-------------|-----------|----|----------|--------|-------|----|
| شاخص پایداری | مناطق چرای | ۱۲۲۹۱/۸۰۵ | ۲ | ۶۱۴۵/۹۰۳ | ۷۸/۴۰۷ | ۰/۰۰۰ | ** |
| | خطا | ۵۶۴۳/۷۰۹ | ۷۲ | ۷۸/۳۵۸ | | | |
| | کل | ۱۷۹۳۵/۵۱۴ | ۷۴ | | | | |
| شاخص نفوذپذیری | مناطق چرای | ۷۷۴۸/۷۲۲ | ۲ | ۳۸۷۴/۳۶۱ | ۵۳/۲۱۱ | ۰/۰۰۰ | ** |
| | خطا | ۵۲۴۲/۴۰۳ | ۷۲ | ۷۲/۸۱۱ | | | |
| | کل | ۱۲۹۹۱/۱۲۵ | ۷۴ | | | | |
| شاخص چرخه مواد غذایی | مناطق چرای | ۱۸۷۸۸/۷۹۲ | ۲ | ۹۳۹۴/۳۹۶ | ۶۹/۵۳۲ | ۰/۰۰۰ | ** |
| | خطا | ۹۷۲۷/۹۰۶ | ۷۲ | ۱۳۵/۱۱ | | | |
| | کل | ۲۸۵۱۶/۶۹۸ | ۷۴ | | | | |

جدول ۴- مقایسات درصد میانگین شاخص‌های عملکردی بین مناطق چرای به روش دانکن

| منطقه با چرای سنگین | منطقه با چرای سبک | منطقه قرق (بدون چرا) | ویژگی‌های عملکردی |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| ۲۶/۲۵c | ۴۴/۱۵b | ۵۷/۵a | شاخص پایداری |
| ۳۵/۳۳c | ۴۶/۲b | ۶۰/۱۶a | شاخص نفوذپذیری |
| ۲۸c | ۴۶/۳b | ۶۶/۷۵a | شاخص چرخه مواد غذایی |

معنی‌داری در سطح ($P < 0.05$) مشاهده می‌شود و مقادیر این شاخص‌ها در منطقه قرق نسبت به دو منطقه چرای دیگر بیشتر است. به طوری که با اعمال شدت چرای بیشتر،

همان‌طور که در جدول بالا مشخص است، در تمام ویژگی‌های عملکردی (شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی) بین سه منطقه مختلف چرای تفاوت

کاهش زیادی در مقادیر درصد میانگین امتیازات بدست آمده در شاخص‌های عملکردی بوجود می‌آید.

بحث

تعداد دام بیش از ظرفیت و خارج از فصل چرا و یا شدت چرا در مراتع، از عواملی هستند که روی خاک و گیاهان مرتعی یک منطقه اثرات سوء و منفی می‌گذارد، به طوری که اعمال شدت چرا باعث تغییراتی در شاخص‌های سطحی و همچنین ویژگی‌های عملکردی خاک مراتع می‌شود. بر اساس بررسی‌های انجام شده در منطقه مورد مطالعه، قرق باعث تغییراتی در شاخص‌های سطحی و ویژگی‌های عملکردی خاک مرتع شده است، به گونه‌ای که در منطقه چرا سبک و همچنین در منطقه چرا سنگین در مقایسه با منطقه قرق مقادیر درصد میانگین امتیازات بدست آمده، بشدت کاهش یافته و بین مناطق مختلف چرای تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج بدست آمده با نتایج تحقیقات Tongway و Ludwiyg (۲۰۰۲) و مصداقی (۱۳۸۲) مطابقت دارد. شاخص درصد پوشش گیاهان چندساله و شاخص درصد پوشش لاشبرگ در منطقه قرق بیشتر از مناطق چرا سبک و چرا سنگین بوده و تفاوت معنی‌داری میان آنها وجود دارد. همین‌طور بین منطقه چرا سبک با چرا سنگین باز این تفاوت به چشم می‌خورد و در منطقه چرا سبک مقادیر درصد این شاخص‌ها بیشتر از منطقه چرا سنگین می‌باشد که این امر نشان‌دهنده افزایش پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی و وضعیت بهتر شرایط خاک در منطقه قرق نسبت به مناطق چرا سبک و چرا سنگین می‌باشد. Hernandez و Gutierrez (۱۹۹۶) Schlesinger و همکاران (۱۹۹۰)، Arzani و همکاران (۲۰۰۷) و عابدی و همکاران (۱۳۸۵) نیز چنین نتیجه‌ای گزارش کردند. Salami و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی قرق در مراتع کهنه لاشک نوشهر به این نتیجه رسیدند که قرق باعث افزایش درصد و تنوع گیاهی شده، در حالی که مرتع تحت چرا از پوشش و تنوع کمتری برخوردار است. مقدار مواد فرسایش یافته و همچنین وجود انواع مختلف فرسایش

در منطقه قرق تفاوت معنی‌داری با دو منطقه دیگر دارد، به طوری که مقدار این شاخص در منطقه قرق کمتر از مناطق چرا سبک و چرا سنگین است. این نتیجه، بیانگر وضعیت بهتر ویژگی‌های پایداری از جمله پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی خاک در منطقه قرق، نسبت به مناطق تحت چرا می‌باشد. Ghoddousi و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی تأثیر عملیات اصلاحی مختلف بر روی شاخص‌های سطحی خاک گزارش کردند که مقدار مواد فرسایش یافته با افزایش شدت چرا افزایش می‌یابد، به طوری که مقدار پستی و بلندی‌های کوچک سطح خاک با افزایش چرا در منطقه تحت چرا سنگین کاهش می‌یابد که این موضوع سبب کاهش شاخص‌های درصد پوشش گیاهی و درصد پوشش لاشبرگ می‌شود. از آنجا که شدت چرا و تردد دام در مدیریت چرا سنگین باعث شکسته شدن پوسته‌های سطح خاک و همچنین فشردن سطح خاک می‌شود، شکسته شدن این پوسته‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را کاهش داده و در نتیجه کارکرد اکوسیستم در این شرایط به شدت کاهش می‌یابد. با کاهش شدت چرا وضعیت کارکرد اکوسیستم بهبود یافته که این نتایج با نتایج بدست آمده Arzani و همکاران (۲۰۰۷) و Ghelichnia و همکاران (۲۰۰۸) همخوانی دارد. بر اساس نتایج بررسی انجام شده، در این تحقیق مشخص شد که با اعمال مدیریت شدت چرا، ویژگی‌های عملکردی (پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی) بشدت کاهش می‌یابد و همین امر باعث شده تا بین منطقه قرق با مناطق تحت چرا، تفاوت معنی‌داری بدست آید. این نتیجه با نتایج Arzani و همکاران (۲۰۰۷)، Ahmadi و همکاران (۲۰۰۸)، Heshmati و همکاران (۲۰۰۶) و Yari و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد. همان‌طور که در جدول ۳ آمده است پوشش نهان‌زادان در منطقه قرق نسبت به مناطق تحت چرا به دلیل شرایط رطوبتی و نفوذپذیری بهتر، بیشتر است. ویژگی‌های عملکردی در منطقه مورد مطالعه به خوبی قادر هستند نوع فعالیت‌های مدیریتی و نتایج حاصل از آنها را به روشنی بیان کنند. در این مورد Pellant و همکاران (۲۰۰۰) و

- rangeland functional attributes by grazing intensity and land cultivation (case study: Orazan Taleghan). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(1): 68-79.
- Bestelmeyer, B. T., 2006. Threshold concepts and their use in rangeland management and restoration: the good, the bad, and the insidious. *Restoration Ecology*, 14: 325-329.
- Ghelichnia, H., Heshmati, Gh. and Chaie Chi, M., 2008. The compare of assessment rangeland condition with soil properties method and 4 factors method in shrublands of Golestan National Park. *Pajouhesh & Sazandegi*, 78: 41-51.
- Ghoddousi, J., Tavakoli, M., Khalkhali, S. A. and Soltani, M. J., 2005. Assessing effect of rangeland exclusion on control and reduction of soil erosion rate and sediment yield. *Pajouhesh & Sazandegi*, 19(3):136-142.
- Gutierrez, J. and Hernandez, I. I., 1996. Runoff and inter rill erosion as affected by grass cover in a semiarid rangeland of northern Mexico. *Journal of Arid Environments*, 34:287-295.
- Heady, H. F., 1975. *Rangeland management*, Mc Graw-Hill Book Company, San Francisco, U.S.A.
- Noy-Meir, I., 1973. Desert ecosystems: environment and producers. *Annual Review of Ecology & Systematics* 4:25-51.
- Heshmati, Gh., Amirkhani, M., Heydari, Gh. and Hosseini, S. A., 2006. Qualitative assessment of ecosystems potential at Gomishan area of Golestan province by using landscape function indices. *Rangeland*, 2(2): 100-115.
- Pellant, M., Shaver, P., Pyke D. A. and Herrick, J. E., 2000. Interpreting indicators of rangeland health. Version 3. Interagency Technical Reference 1734-6, USDI Bureau of Land Management, National Science and Technology Center, Denver, CO.
- Rezaie, A. and Arzani, H., 2007. The use of soil surface attributes in rangelands capability assessment. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(2): 232-248.
- Salami, A., Zare, H., Amini Eshkevari, T., Ejtehadi, H. and Jafari, B., 2005. Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed rangeland sites in Kohneh Lashak, Nowshahr. *Pajouhesh & Sazandegi*, 20(2): 37-46.
- Schlesinger, W. H., Reynolds, J. F., Cunningham, G. L., Huenneke, L. F., Jarrell, W. M., Virginia, R. A. and Whitford, W. G., 1990. Biological feedbacks in global desertification. *Science*, 247:1043-1048.
- Stoddart, L. A., Smith, A. D. and Box, T.W., 1975. *Range management*. New York, McGraw-Hill, 532p.
- Tongway, D. J. and Smith E. L., 1989; Soil surface feature as indicators of rangeland site productivity. *Journal of Australian Range*, 11:15-20.
- Tongway و Tongway (۲۰۰۴) نیز چنین عقیده‌ای دارند. با توجه به نتایج بدست آمده، می‌توان چنین اعلام کرد که روش LFA روش مناسبی برای بررسی شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع می‌باشد، به طوری که اعمال مدیریت شدت چرای بی باعث تغییراتی در میزان شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود که از این روش برای ارزیابی پایش و استفاده مستمر از مراتع استفاده گردد.
- ### منابع مورد استفاده
- حشمتی، غ.، ع.، ناصری، ک. و قنبریان، غ.، ۱۳۸۷. تحلیل عملکرد چشم‌انداز، شیوه‌های ارزیابی و پایش مراتع. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۱۲
- طویلی، ع. ۱۳۸۱. بررسی تأثیرات برخی گونه‌های خزه و گل‌سنگ بر خصوصیات خاک و گیاهان مرتعی مطالعه موردی: قره قیر استان گلستان، رساله دکترای مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- قلیچ نیا، ح. ۱۳۸۳. ارزیابی ویژگی‌های سطح خاک برای تعیین ویژگی‌های مرتع، مجموعه مقالات سومین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۶-۱۷ شهریور: ۵۷۷-۵۶۸.
- عابدی، م.، ارزانی، ح.، شهریار، ا.، تانگوی، د. و امین زاده، م.، ۱۳۸۵. ارزیابی ساختار و عملکرد قطعات گیاهی اکوسیستم مرتع در مناطق خشک و نیمه خشک. محیط شناسی، ۴۰(۳):۱۲۶-۱۱۷.
- مقدم، م. ۱۳۸۸. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۲ ص.
- مصدقی، م. ۱۳۸۲. مرتع و مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس، ۳۲۰ ص.
- Ahmadi, Z., Heshmati, Gh. and Abedi, M., 2008. Investigation the improvement operations affection on ecological indexes of rangeland health (Jahan Nama Garden, Golestan province). *Iranian Journal of range and Desert Research*, 16(1): 55-65.
- Arzani, H., Abedi, M., Shahryari, A. and Ghorbani, M., 2007. Investigation of soil surface indicators and

- Academic Press. New York, Ny, 330p.
- Wilcox, B. P. and Newman, B. D., 2005, Ecohydrology of semiarid landscapes. *Journal of Ecology*, 86:275-276.
- Yari, R., Tavili, A. and Zare, S., 2011. Investigation on soil surface indicators and rangeland functional attributes by Landscape Function Analysis (LFA) (Case study: Sarchah Amari Birjand). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 18(4): 624-636.
- Tongway, D. J. and Hindley N., 1995. Assessment of soil condition of tropical grassland. CSIRO Division of wildlife and Ecology.
- Tongway, D. J. and Ludwig, J., 2002; Desertification, reversing, in Ratten Lal. Marcel dakker, New york. 343-345.
- Tongway, D. J. and Hindley, N. L., 2004. Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland function. *African Journal of Range and Forest Science*, 21: 41-45.
- Whitford, W. G., 2002. Ecology of desert systems.

Effects of different grazing intensities on soil quality indices (Case study: semi-arid rangelands of Cheshmeh-Anjir, Fars Province)

S. M. R. Habibian^{1*} and G. A. Heshmati²

1*- Corresponding author, Ph.D. Student in Rangeland Management, Faculty of Range and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Iran, Email: smrhabibian@yahoo.com

2-Professor, Faculty of Range and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Iran

Received:6/17/2013

Accepted:4/19/2014

Abstract

Different grazing intensities will cause substantial changes in ecosystem function. In order to evaluate the effectiveness of existing management, monitoring of ecosystem structure and function is essential. This research was aimed to investigate the effects of different grazing intensities on surface indices and soil quality properties in the semi-arid rangelands of Cheshmeh-Anjir, Fars Province. For this purpose, three sites including under enclosure, light and heavy grazing were studied. Landscape Function Analysis (LFA) method was used to investigate the changes among the study sites. One-way ANOVA and Duncan's multiple range test were used for data analysis in SPSS statistical software. According to the results, soil surface indices showed significant differences among the study sites at $p < 0.05$, so that the values of indices were decreased by increasing grazing intensity. Moreover, ecosystem function properties, including stability, infiltration, and nutrient cycling varied by applying different grazing intensities, so that the enclosure site and heavy grazing site showed the best and worst conditions, respectively. Overall, our results clearly showed that the values of functional indices were decreased in the study area by increasing grazing intensity.

Keywords: Landscape function analysis, grazing intensity, soil quality indices, semi-arid rangelands, Cheshme-Anjir.