

## بررسی شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA) (مطالعه موردی: مراتع سرچاه عماری بیرجند)

رضایاری<sup>۱\*</sup>، علی طویلی<sup>۲</sup> و سلمان زارع<sup>۳</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، کارشناسی ارشد مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

پست الکترونیک: Yarireza1364@gmail.com

۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۴/۱۳

### چکیده

فعالیت‌های مدیریتی از قبیل قرق و احداث هلالی آبیگر تأثیر زیادی بر شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مراتع می‌گذارد. برای بهره‌برداری مستمر و پایدار از مرتع، این تغییرات باید شناخته و مدیریت شوند. شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مراتع به محققان کمک می‌کنند که در مورد اثرهای فعالیت‌های مدیریتی اعمال شده، قضاوت نمایند. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر فعالیتهای اصلاحی قرق و احداث هلالی آبیگر بر شاخصهای سطحی خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع می‌باشد. بدین منظور سه منطقه قرق رها شده، قرق و قرق به همراه احداث هلالی آبیگر در مراتع سرچاه عماری بیرجند انتخاب و تأثیر هر یک از فعالیت‌های مدیریتی مذکور بر شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) مورد بررسی قرار گرفت. در این روش برای تعیین ۳ ویژگی عملکردی مرتع شامل پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی از ۱۱ شاخص سطح خاک استفاده می‌شود. این شاخصها عبارتند از: پوشش سطح زمین، لاشبرگ، پوشش قابل تبدیل به هوموس، پوشش کریپتوگام، شکنندگی لایه سطحی خاک، مواد فرسایش یافته، شکل‌های فرسایش، میکروتوپوگرافی، طبیعت سطح خاک، آزمایش پایداری در مقابل رطوبت و بافت خاک. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS 16.0 و با استفاده از آزمون غیرپارامتری کروسکال‌والیس و آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام گردید. نتایج نشان داد که در اثر فعالیت‌های مدیریتی اعمال شده شاخصها و ویژگیهای عملکردی مرتع تغییر یافته‌اند. به طوری که بین تمامی ۱۱ شاخص سطح خاک بجز شکل‌های فرسایش و پوشش کریپتوگام اختلاف معنی‌داری در سه منطقه مورد مطالعه وجود دارد ( $P < 0.05$ ). بدین ترتیب بین سه شاخص عملکردی مرتع در سه منطقه مذکور نیز اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بنابراین نتایج حکایت از این دارد که عملیات اصلاحی قرق و احداث هلالی آبیگر باعث بهبود ویژگیهای عملکردی مرتع می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شاخصهای سطح خاک، ویژگیهای عملکردی، قرق، هلالی آبیگر، تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) و سرچاه عماری بیرجند.

## 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 (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۵). مدیریت مرتع ماهیتاً براساس اصول اکولوژیکی است و تاکنون ارزیابی‌های مدیریتی که در مرتع صورت گرفته بیشتر براساس ارزیابی‌های ساختاری بوده که به صورت کمی به مواردی نظیر تولید، درصد پوشش، تراکم و ترکیب گیاهی پرداخته شده است و به مدل‌های ارزیابی سلامت مرتع و وضعیت آن که امروزه با استفاده از روشهای جدیدی مطالعه می‌شود، کمتر توجه شده است (احمدی و همکاران، ۱۳۸۷). دانشمندان بسیاری سعی نموده‌اند تا با استفاده از عوامل محیطی متعدد از جمله عوامل اقلیمی، اکولوژیکی و خاکی، مدل‌هایی را برای ارزیابی مرتع ارائه نمایند تا با صرف کمترین وقت و هزینه بتوانند در راستای توسعه پایدار، مرتع را مدیریت نمایند (Houero & Hoste, 1997) و (khalilpour, 1999). ارزیابی علمی اکوسیستم‌ها سابقه‌ای فراتر از یک قرن دارد. بسیاری از ارزیابی‌ها جنبه مدیریتی داشته و هدف نهایی آنها بهره‌برداری بهتر از کالاهای تولیدی اکوسیستم‌ها است (حشمتی، ۱۳۸۷). در گذشته ارزیابی سلامت و مدیریت مرتع بر دیدگاه Clements (1916) درباره توالی گیاه تکیه داشت. ارزانی (۱۳۸۷) روش چهارعامله تعدیل شده را برای ارزیابی وضعیت

مرتع ارائه داد که عامل پوشش گیاهی براساس نظریه کارشناسی تعدیل شده است. (Tongway & Hindly, 2004) با استفاده از یازده شاخص سطح خاک، سه مشخصه عملکردی شامل پایداری (مقاومت خاک در مقابل عوامل فرساینده و میزان بازگشت‌پذیری آن بعد از وقوع آشفستگی)، نفوذپذیری (ظرفیت پذیرش آب حاصل از بارندگی و نفوذ آب در خاک جهت دسترسی گیاه) و چرخه مواد غذایی (پتانسیل چرخه عناصر غذایی یا حاصلخیزی خاک) و پنج ویژگی ساختاری شامل تعداد قطعات، سطح کل قطعات، شاخص سطح قطعات، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز و میانگین فاصله را بین قطعات تعیین نمودند. روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز<sup>۱</sup> خاستگاهی استرالیایی دارد که توسط تعداد زیادی از معروفترین دانشمندان علوم محیطی این کشور ابداع شده و یک شیوه پایش بوده، به نحوی که به خوبی اثر فعالیت‌های مدیریتی را براساس ویژگی‌های ساختاری و عملکردی بیان می‌کند. ارزیابی شاخصهای سطح خاک مرتع و ویژگیهای عملکردی مرتع از قبیل نفوذپذیری، چرخه مواد غذایی و پایداری خاک گامی مهم برای ارزیابی و مدیریت مرتع و برنامه‌ریزیهای آینده این اکوسیستم می‌باشد (Pyke et al., 2002). بسیاری از محققان در اقصی نقاط دنیا اکوسیستم‌های مرتعی و بیابانی را از لحاظ موفقیت عملیات اصلاحی و مدیریتی با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز مورد ارزیابی قرار داده‌اند. ارزانی و همکاران (۱۳۸۵) با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز به بررسی تغییرات شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع در اثر شدت چرا و شخم مرتع پرداخته و دریافته‌اند که در اثر چرا و شخم ویژگیهای

1- Landscape Function Analysis (LFA)

عرض جغرافیایی  $31^{\circ} 10' 32''$  تا  $32^{\circ} 23' 08''$  شمالی و طول جغرافیایی  $52^{\circ} 50' 58''$  تا  $59^{\circ} 08' 59''$  شرقی قرار گرفته است. منطقه دارای اقلیم بیابانی با تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای نسبتاً سرد می‌باشد.

متوسط بارندگی سالیانه منطقه  $93/6$  میلی‌متر می‌باشد که بیشترین ریزش جوی در ماه‌های بهمن و اسفند و حداقل ریزش از خرداد تا آبان‌ماه اتفاق می‌افتد. کمی نزولات آسمانی باعث شده هیچ‌گونه رودخانه دائمی در اطراف آن جریان نیابد. ریزش‌های جوی کم و طولانی بودن دوران خشکی در بیش از هفت ماه از سال، از ویژگیهای عمده آب و هوای این منطقه است. ترکیب گیاهی منطقه مورد مطالعه شامل گونه‌های درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*)، علف‌شور (*Salsola tomentosa*)، اسکنبیل (*Calligonum polygonoides*)، اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*) و گیاهان علفی دائمی از جمله سید (*Stipagrostis plumosa*) می‌باشد.

روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA)

در سال ۱۹۹۵ تانگوی دستورالعملی را برای ارزیابی وضعیت سطح خاک در مراتع استرالیا به‌چاپ رساند. در این دستورالعمل یک سری از خصوصیات مشخصه‌ای سطح خاک با میزان اثربخشی معین در تعریف کیفیت خاک معرفی گردید. در این چارچوب با استفاده از خصوصیات مشخصه‌ای سطح خاک (اعم از خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی زنده و غیرزنده) سه شاخص عمده که می‌توانست در تعیین ارزیابی وضعیت کارکرد سرزمین و اکوسیستم مورد ارزیابی قرارگیرد، مشخص گردید. این دستورالعمل به دستورالعمل ارزیابی کارکرد سرزمین<sup>۱</sup>

عملکردی مرتع تغییر کرده است. رضایی و ارزانی (۱۳۸۶) با ارزیابی پتانسیل رویشگاه با استفاده از خصوصیات سطحی خاک به بررسی شاخصهای عملکردی پرداخته و بیان نمودند که این شاخصها می‌توانند عامل بسیار خوبی در تعیین پتانسیل رویشگاه و ترکیب گیاهی باشد. قلیچ‌نیا و همکاران (۱۳۸۷) 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. احمدی و همکاران (۱۳۸۷) با بررسی تأثیر عملیات اصلاحی بر شاخصهای سلامت مرتع در مراتع پارک جهان‌نما استان گلستان با استفاده از روش LFA اظهار داشتند که بین سه مشخصه عملکردی در سه چشم‌انداز و مناطق مجاور آن اختلاف معنی‌داری وجود دارد. با توجه به آنچه که در مقدمه ذکر گردید، هدف از تحقیق حاضر بررسی شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع تحت تأثیر عملیات اصلاحی قرق و احداث هلالی آبگیر با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) در مراتع سرچاه عماری بیرجند می‌باشد.

## مواد و روشها

### منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه با وسعت  $14503$  هکتار از نظر تقسیمات کشوری در دهستان قلعه‌زری از توابع بخش خوسف در فاصله  $70$  کیلومتری شهرستان بیرجند در استان خراسان جنوبی واقع شده است. این ناحیه بین

معروف است. شاخصهای سه گانه ارزیابی سرزمین عبارتند از:

۱) شاخص نفوذپذیری<sup>۱</sup>، که ظرفیت پذیرش آب حاصل از بارندگی و نفوذ آب در خاک را بررسی و برآورد می کند.

۲) شاخص پایداری<sup>۲</sup>، که مقاومت خاک را در مقابل عوامل فرساینده بررسی می کند.

۳) شاخص حاصلخیزی یا چرخه مواد غذایی<sup>۳</sup>، که پتانسیل چرخه عناصر غذایی یا حاصلخیزی عرصه را مشخص می کند.

در جدول ۱ شاخصهای سطحی خاک، تعداد طبقات آنها و همچنین توضیح مختصری درباره هر یک از این شاخصهای سطحی جهت بررسی ویژگیهای عملکردی پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی براساس روش تحلیل عملکرد چشم انداز ( Tongway & Hindley, 2004) آورده شده است.

روش کار

پس از مطالعه اولیه و بازدید از منطقه مورد مطالعه، سه منطقه به شرح زیر انتخاب گردید. منطقه اول: منطقه قرق رهاشده، منطقه دوم: منطقه قرق شده و منطقه سوم: منطقه قرق شده به همراه عملیات مکانیکی هلالی آبگیر. در هر یک از سه منطقه مورد مطالعه، تعداد ۳ ترانسکت ۳۰۰ متری به طور تصادفی در منطقه معرف مستقر گردید و تعداد ۲۰ پلات یک مترمربعی در هر ترانسکت به صورت تصادفی - سیستماتیک به فواصل ۱۵ متر از یکدیگر قرار داده شد و شاخصهای سطحی خاک برای بررسی وضعیت

نفوذپذیری، پایداری و چرخه مواد غذایی در خاک مورد بررسی قرار گرفت. پس از امتیازدهی به هر یک از شاخصهای مذکور در هر پلات، درنهایت از جمع آنها و تناسب با شرایط ایده آل (۱۰۰٪)، ویژگیهای عملکردی نفوذپذیری، پایداری و چرخه مواد غذایی در خاک برای هر منطقه بدست آمد. برای تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS 16.0 و آزمون غیرپارامتری کروسکال والیس و آزمون چنددامنه ای دانکن استفاده شد.

## نتایج

### شاخصهای سطح خاک

در هر یک از مناطق انتخاب شده، شاخصهای سطح خاک با توجه به اهمیت آنها برای تعیین ویژگیهای عملکردی (نفوذپذیری، پایداری و چرخه مواد غذایی) در خاک مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن در جدولهای ۲، ۳ و ۴ آورده شده است. با توجه به جدول ۲، پوشش سطح خاک و بقایای گیاهی قابل تبدیل در منطقه قرق و منطقه قرق به همراه هلالی آبگیر به طور چشمگیری بیشتر از منطقه قرق رهاشده می باشد. با توجه به جدول ۳ مقدار لاشبرگ در منطقه قرق به همراه هلالی آبگیر به مراتب بیشتر از دو منطقه دیگر می باشد. با توجه به جدول ۴ میزان پوشش کریپتوگام در منطقه قرق و قرق به همراه هلالی آبگیر بیشتر از منطقه قرق رهاشده می باشد. همچنین مقدار میکروتوپوگرافی در دو منطقه قرق و قرق به همراه هلالی آبگیر بیشتر از منطقه قرق رهاشده می باشد. منطقه قرق به همراه هلالی آبگیر با داشتن پوشش و طبیعت سطح خاک بهتر و همچنین لاشبرگ، پوشش گیاهی قابل تبدیل به ماده آلی و میکروتوپوگرافی بیشتر امتیازات بالایی را به خود اختصاص داده است و با

- 1- Infiltration Index
- 2- Stability Index
- 3- Nutrient Cycling Index

مورد مطالعه دارای اختلاف معنی داری می‌باشند، به طوری که این شاخصها برای دو منطقه قرق و قرق به همراه هلالی آبگیر دارای امتیاز بیشتری بوده و از وضعیت مناسب تری برخوردار است. با توجه به جدول ۵ بین شکل‌های فرسایش و پوشش کریپتوگام در سه منطقه اختلاف معنی داری وجود ندارد، ولی امتیاز شکل‌های فرسایش برای منطقه قرق رهاشده بیشتر از دو منطقه دیگر است، در حالی که امتیاز شاخص پوشش کریپتوگام برای منطقه قرق به همراه هلالی آبگیر بیشتر از دو منطقه دیگر می‌باشد. همچنین شاخصهای مواد فرسایش یافته و بافت خاک در منطقه قرق رهاشده نسبت به دو منطقه دیگر دارای امتیاز بیشتری می‌باشد.

افزایش شدت چرا در منطقه قرق رهاشده این امتیازات کاهش می‌یابد. برای بررسی شاخصهای سطح خاک در سه منطقه با مدیریت اصلاحی مختلف در مراتع سرچاه‌عماری بیرجند از آزمون غیرپارامتری کروسکال‌والیس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۵، پوشش و طبیعت سطح خاک در سه منطقه مورد مطالعه دارای اختلاف معنی داری می‌باشد. به طوری که امتیاز این شاخصها برای منطقه قرق و قرق به همراه هلالی آبگیر به مراتب بیشتر از منطقه قرق رهاشده می‌باشد. با توجه به جدول ۵ بقایای گیاهی قابل تبدیل به ماده آلی، مواد فرسایش یافته، سله سطح خاک، تست خیس خوری، میکروتوپوگرافی، لاشبرگ و بافت خاک در سه منطقه

جدول ۱- شاخصها و ارتباط آنها با ویژگیهای عملکردی در مرتع (Tongway & Hindly, 2004)

شاخصها	پایداری	نفوذپذیری	چرخه مواد	تعداد طبقات	توضیحات
بقایای گیاهی قابل تبدیل	X	X	X	۵	درصد بقایای گیاهی قابل تبدیل به هوموس، محلی و انتقالی بودن آنها و درجه آمیختگی
طبیعت سطح خاک	X	X		۵	استحکام لایه سطحی خاک در مقابل ضربه‌های وارده از قبیل فشار سم دام و قطرات باران
پوشش سطح خاک	X			۶	پوشش سطحی مانع از اثر تخریبی خاک توسط جریان سطحی
مواد فرسایش یافته	X			۴	میزان مواد فرسایش یافته از یک نقطه و رسوب در نقطه دیگر
شکل‌های فرسایش	X			۴	ارزیابی فرسایش و شدت فعالیت آن و هدررفت خاک
پوشش کریپتوگام	X			۴	تعیین و ارزیابی پوشش کریپتوگام (خزه، گل‌سنگ و ...)
سله سطح خاک	X			۴	ارزیابی شکنندگی سله سطح خاک
تست خیس خوری	X	X	X	۴	ارزیابی توانایی سله سطح خاک در مقابل رطوبت
میکروتوپوگرافی		X	X	۵	ارزیابی پستی و بلندیهای کوچک سطح خاک
لاشبرگ		X		۶	ارزیابی پوششی که مانع از اثر تخریبی قطرات باران می‌شود
بافت خاک		X		۴	تعیین بافت خاک تا عمق ۵ سانتی‌متر از طریق لمس کردن

جدول ۲- امتیازات شاخصهای سطح خاک برای ارزیابی ویژگی عملکردی پایداری خاک

فرق به همراه هلالی آبگیر	فرق	فرق رهاشده	منطقه
			شاخصهای سطحی خاک
۳/۷	۳/۵۶	۲/۳۳	پوشش سطح خاک
۲/۲۳	۲/۲۳	۱/۴۳	طبیعت سطح خاک
۵/۶۳	۴/۸۳	۲/۸۳	بقایای گیاهی قابل تبدیل
۰/۵	۱/۵	۱/۵	مواد فرسایش یافته
۱/۷	۱/۲۶	۱/۲۶	شکلهای فرسایش
۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۱۳	پوشش کریپتوگام
۱/۴۶	۱/۴۶	۱	سله سطح خاک
۱/۵۳	۱/۴۶	۳/۳	تست خیس خوری

جدول ۳- امتیازات شاخصهای سطح خاک برای ارزیابی ویژگی عملکردی نفوذپذیری خاک

فرق به همراه هلالی آبگیر	فرق	فرق رهاشده	منطقه
			شاخصهای سطحی خاک
۳/۵۳	۲/۹۳	۱/۸۶	لاشبرگ
۵/۶۵	۴/۸۳	۲/۸۳	بقایای گیاهی قابل تبدیل
۲/۴	۲/۰۳	۱/۴۳	میکروتوپوگرافی
۲/۲۳	۲/۲۳	۱/۴۳	طبیعت سطح خاک
۱/۵۳	۱/۴۶	۳/۳	تست خیس خوری
۱/۵	۲/۴۶	۱	بافت خاک

جدول ۴- امتیازات شاخصهای سطح خاک برای ارزیابی ویژگی عملکردی چرخه مواد غذایی خاک

فرق به همراه هلالی آبگیر	فرق	فرق رهاشده	منطقه
			شاخصهای سطحی خاک
۱/۴۶	۱/۴۶	۱/۱۳	پوشش کریپتوگام
۵/۶۳	۴/۸۳	۲/۸۳	بقایای گیاهی قابل تبدیل
۲/۴	۲/۰۳	۱/۴۳	میکروتوپوگرافی

جدول ۵- مقایسه شاخصهای سطح خاک در سه منطقه با مدیریت‌های مختلف در مراتع سرچاه‌عماری با استفاده از آزمون غیرپارامتری کروسکال‌والیس

Sig	فرق به‌همراه هلالی آبگیر	فرق	فرق رهاشده	منطقه
				شاخصهای سطح خاک
۰/۰۴۵*	۵/۸۳	۵/۸۳	۳/۳۳	پوشش سطح خاک
۰/۰۴۱*	۶/۵	۶/۵	۲	طبیعت سطح خاک
۰/۰۴۱*	۸/۱	۳/۵	۳/۵	بقایای گیاهی قابل تبدیل
۰/۰۵۱*	۳/۱۷	۳/۸۳	۸/۲	مواد فرسایش یافته
۰/۰۵۷ <sup>n.s</sup>	۳/۵	۳/۵	۸/۳	شکلهای فرسایش
۰/۰۷۶ <sup>n.s</sup>	۷/۵	۲/۵	۵	پوشش کریپتوگام
۰/۰۴۶*	۶/۵	۲/۵	۲	سله سطح خاک
۰/۰۵۱*	۶/۸۳	۶/۱۷	۲	تست خیس خوری
۰/۰۲۶*	۸	۵	۲	میکروتوپوگرافی
۰/۰۳۹*	۸	۴/۳۳	۲/۶۷	لاشبرگ
۰/۰۲۷*	۲	۵	۸	بافت خاک

\* و <sup>n.s</sup> به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰.۵٪ و غیرمعنی‌داری

### شاخصهای عملکردی

شاخصهای عملکردی در هر منطقه با توجه به فاکتورهای سطح خاک مؤثر در هر یک، در جدول ۶ آورده شده است.

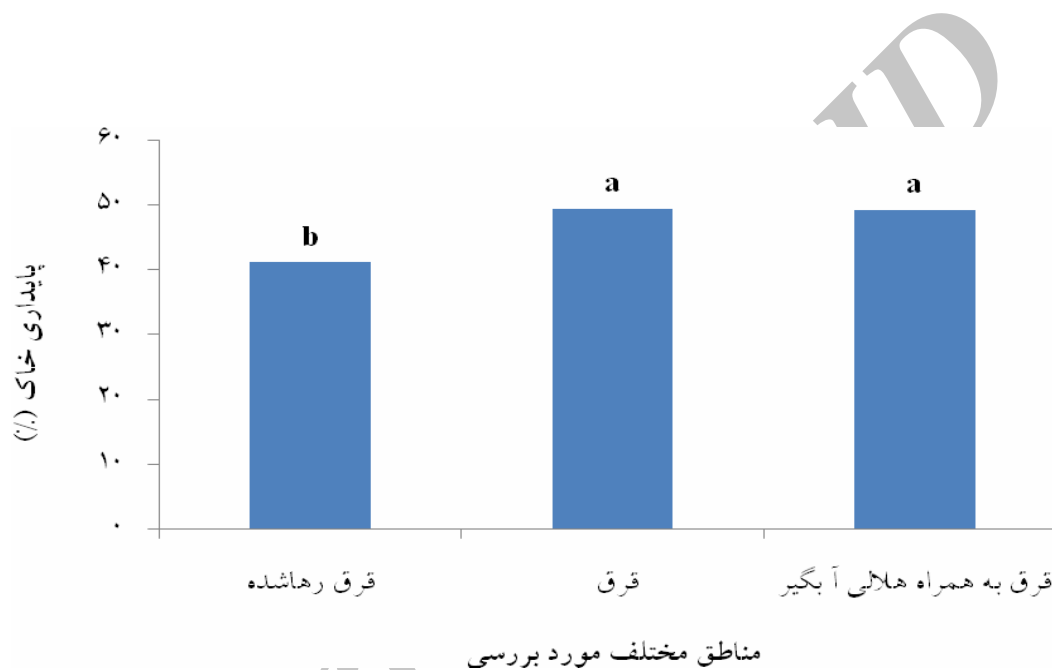
با توجه به جدول ۶، بین سه شاخص عملکردی سطح خاک در سه وضعیت مدیریتی، در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به طوری که شاخص‌های نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی در خاک در منطقه قرق به‌همراه هلالی آبگیر به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه

قرق، و منطقه قرق بیشتر از منطقه قرق رهاشده می‌باشد. در مورد شاخص پایداری مقدار آن در منطقه قرق بیشتر از منطقه قرق به‌همراه هلالی می‌باشد، اما این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد، در حالی که میزان این شاخص در منطقه قرق و قرق به‌همراه هلالی به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه قرق رهاشده می‌باشد. شکل‌های ۱، ۲ و ۳ نتایج حاصل از مقایسه سه شاخص عملکردی را در سه منطقه مورد مطالعه با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن نشان می‌دهد.

جدول ۶- مقادیر برآورد شده شاخصهای عملکردی در مراتع سرچاه معماری براساس روش LFA

Sig	فرق به همراه هلالی آبگیر	فرق	فرق رهاشده	شاخص عملکردی
۰/۰۲۷*	۴۹/۱۹ a	۴۹/۳۳ a	۴۱/۰۵ b	پایداری
۰/۰۲۶*	۵۸/۰۶ a	۵۶/۵۸ b	۴۰/۸۶ c	نفوذپذیری
۰/۰۲۷*	۶۷/۷۸ a	۵۹/۴۲ b	۳۸/۵ c	چرخه مواد غذایی

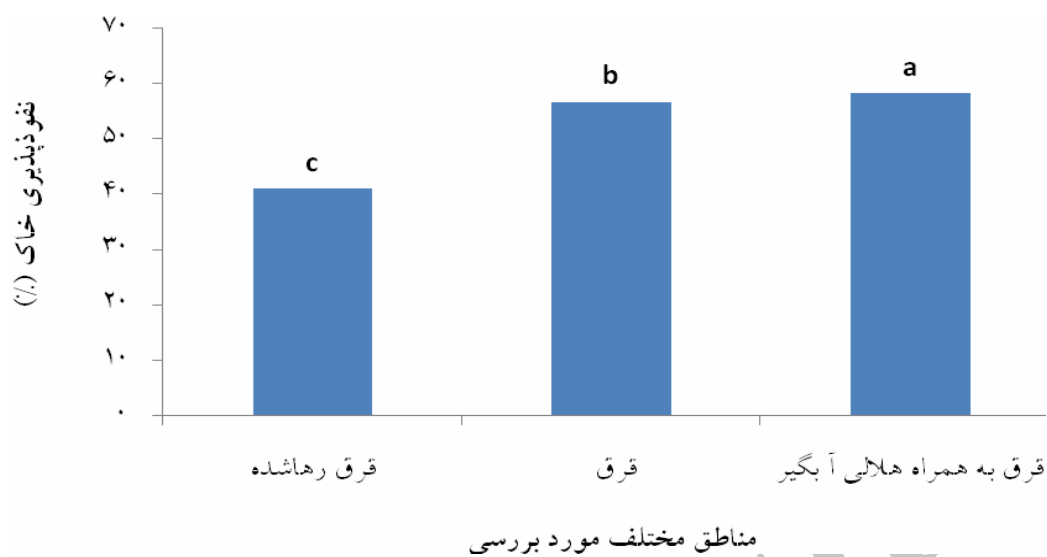
\* نشان دهنده اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵



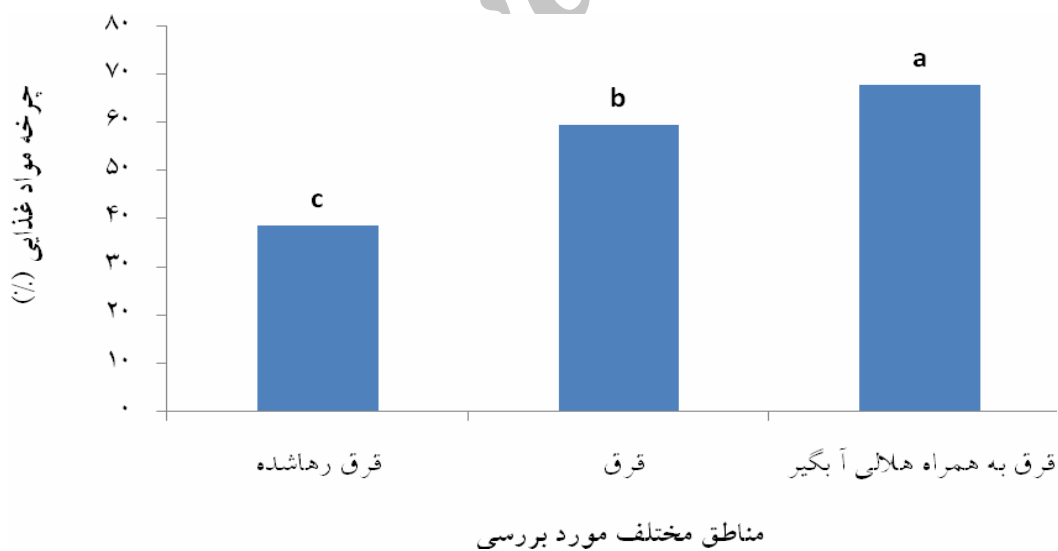
شکل ۱- مقایسه پایداری خاک مرتع در سه منطقه با مدیریت مختلف با استفاده از روش تحلیل

عملکرد چشم انداز (LFA) در مراتع سرچاه معماری بیرجند





شکل ۲- مقایسه نفوذپذیری خاک مرتع در سه منطقه با مدیریت مختلف با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA) در مراتع سرچاه عماری بیرجند



شکل ۳- مقایسه چرخه مواد غذایی خاک مرتع در سه منطقه با مدیریت مختلف با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA) در مراتع سرچاه عماری بیرجند

## بحث

یکی از عوامل مخرب و آسیب‌رسان به مراتع، حضور تعداد زیاد دام و چرای بیش از حد می‌باشد. به‌طوری‌که انجام اقدامات مدیریتی باعث تغییر در خصوصیات سطحی خاک و همچنین ویژگیهای عملکردی مرتع می‌شود. در منطقه مورد مطالعه قرق و احداث هلالی آبگیر باعث تغییر در خصوصیات سطحی خاک و همچنین ویژگیهای عملکردی مرتع شده، به‌طوری‌که در منطقه قرق رها شده و تحت چرا در مقایسه با منطقه قرق و قرق به‌همراه هلالی آبگیر این شاخصها کاهش یافته است، این نتیجه با نتایج تحقیقات (Tongway & Ludwig 2002) و مصداقی (۱۳۸۲) همسو می‌باشد. پوشش گیاهان چندساله و لاشبرگ در مناطق قرق و قرق به‌همراه هلالی آبگیر به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه قرق رها شده می‌باشد، که این امر نشان‌دهنده افزایش نفوذپذیری، پایداری و وضعیت بهتر شرایط خاک در این مناطق نسبت به منطقه قرق رها شده و تحت چرا می‌باشد. سلامی و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی قرق در مراتع کهنه لاشک نوشهر دریافتند که قرق باعث افزایش درصد و تنوع گیاهی شده، در حالی‌که مرتع تحت چرا از پوشش و تنوع کمتری برخوردار است. فرسایش خاک یکی از مسائل و معضلات اساسی در مراتع می‌باشد (Johnson et al., 1968). مقدار مواد فرسایش‌یافته و همچنین وجود شکلهای مختلف فرسایش در منطقه قرق به‌همراه هلالی آبگیر به‌طور معنی‌داری کمتر از منطقه قرق رها شده و تحت چرا می‌باشد، که این موضوع مؤید شرایط بهتر پایداری، نفوذپذیری خاک و چرخه مواد غذایی در این مناطق نسبت به منطقه تحت چرا می‌باشد. قدوسی و همکاران (۱۳۸۵) و ارزانی و همکاران (۱۳۸۵) با مطالعه

تأثیر عملیات اصلاحی مختلف بر روی شاخصهای سطحی خاک دریافتند که مقدار مواد فرسایش‌یافته با افزایش شدت چرا افزایش پیدا می‌کند. به‌طوری‌که مقدار پستی و بلندیهای کوچک سطح خاک با افزایش چرا در منطقه قرق رها شده و تحت چرا کاهش پیدا می‌کند، که این امر در نتیجه کاهش پوشش گیاهی و پوشش لاشبرگ حاصل می‌شود. مقاومت سطح خاک و بقایای گیاهی قابل‌تبدیل در مناطق تحت عملیات اصلاحی به‌مراتب بیشتر از منطقه قرق رها شده می‌باشد، که این نتیجه با یافته‌های ارزانی و همکاران (۱۳۸۵)، حشمتی و همکاران (۱۳۸۵)، قلیچ‌نیا و همکاران (۱۳۸۴) و احمدی و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت دارد. مناطق قرق و قرق به‌همراه هلالی آبگیر با داشتن پوشش گیاهان چندساله و لاشبرگ بیشتر، از پایداری بالاتری نسبت به منطقه تحت چرا برخوردار است؛ (Hernandez & Gutierrez 1996) و (Schlesinger et al., 1990) ارزانی و همکاران (۱۳۸۵) و عابدی و همکاران (۱۳۸۵) نیز چنین نتیجه‌ای را گزارش کرده‌اند. منطقه قرق رها شده به‌علت وجود چرا و کاهش پوشش گیاهی چندساله و لاشبرگ و کاهش میکروتوپوگرافی در سطح خاک از نفوذپذیری کمتری نسبت به دو منطقه دیگر برخوردار است؛ که این نتیجه با مطالعه (Rauzi 1963)، محسنی‌ساروی و همکاران (۱۳۸۲) و سنگدل (۱۳۸۰) هماهنگی دارد. شدت چرا با کاهش حجم پوشش گیاهی باعث کاهش مقادیر نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی در خاک می‌گردد. ارزانی و همکاران (۱۳۸۵)، عابدی و همکاران (۱۳۸۵) و Reid et al., (1999) نیز در تحقیقات خود به این موضوع اشاره کرده‌اند. همان‌گونه که ملاحظه گردید پوشش کریپتوگام در منطقه قرق و قرق به‌همراه هلالی آبگیر به‌دلیل شرایط

- سلامی، ا.، زارع، ح.، امینی اشکوری، ط.، اجتهادی، ح. و جعفری، ب.، ۱۳۸۴. بررسی و مقایسه تنوع گونه‌ای گیاهان دو عرصه تحت چرا و قرق کهنه لاشک نوشهر. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۲۰(۲): ۳۷-۴۶.
- قدوسی، ج.، توکلی، م.، خلخالی، س.ع. و سلطانی، م.ج.، ۱۳۸۵. ارزیابی تأثیر قرق مرتع در کاهش و مهار فرسایش خاک و تولید رسوب. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۱۹(۳): ۱۴۲-۱۳۶.
- قلیچ‌نیا، ح.، حشمتی، غ. و چایی‌چی، م.، ۱۳۸۷. مقایسه ارزیابی وضعیت مرتع با روش خصوصیات سطحی خاک و روش چهار عامله در مراتع بوته‌زار پارک ملی گلستان. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۸: ۵۱-۴۱.
- رضایی، س.ع. و ارزانی، ح.، ۱۳۸۶. ارزیابی پتانسیل رویشگاه با استفاده از خصوصیات سطحی خاک. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴(۲): ۲۴۸-۲۳۲.
- سنگل، ع.، ۱۳۸۲. اثر کوتاه مدت سیستم‌ها و شدت‌های چرای بر خاک، پوشش گیاهی، و تولیدات دامی در چراگاه *Bromus tomentellus* Boiss. رساله دکتری مرتعداری دانشگاه تهران، ۱۴۷ صفحه.
- عابدی، م.، ارزانی، ح.، شهریار، ا.، تانگوی، د. و امین‌زاده، م.، ۱۳۸۵. ارزیابی ساختار و عملکرد قطعات گیاهی اکوسیستم مرتع در مناطق خشک و نیمه‌خشک. مجله محیط‌شناسی، ۴۰(۳۲): ۱۱۷-۱۲۶.
- محسنی ساروی، م.، چایی‌چی، م. و ملکیان، ا.، ۱۳۸۲. اثر لگدکوبی و چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک. مجموعه مقالات دومین همایش مرتع و مرتعداری، ص ۵۹۱-۵۵۷.
- مقدم، م.، ۱۳۸۸. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۲ ص.
- مصداقی، م.، ۱۳۸۲. مرتع و مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس، ۳۲۰ ص.
- Clements, F.E., 1916. Nature and structure of the climax. *Journal of Ecology*, 24:252-248.
- Gutierrez, J. and Hernandez, I.I., 1996. Runoff and interrill erosion as affected by grass cover in a semi-arid rangeland of northern Mexico. *Journal of Arid Environments*, 34:287-295.
- Houerou, H.N.I. and Hoste, C.H., 1997. Rangeland production and annual rainfall relations in the

رطوبتی و نفوذپذیری بیشتر از منطقه قرق رهاشده و تحت چرا می‌باشد. ویژگیهای عملکردی در مناطق مورد مطالعه به‌خوبی می‌توانند نوع فعالیت‌های مدیریتی و نتایج حاصل از آنها را به‌وضوح نشان دهند. در این مورد Pellant et al., (2000), Pyke et al., (2004) و Hindley & Tangway (2004) و همکاران (۱۳۸۵) نیز چنین عقیده‌ای دارند.

با توجه به نتایج بدست‌آمده می‌توان چنین اظهار داشت که روش LFA روشی ساده، آسان و کم‌هزینه‌ای برای بررسی شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع می‌باشد. به‌طوری‌که عملیات اصلاحی باعث تغییر در شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع می‌شوند که برای استفاده مستمر و پایدار از مرتع باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

### منابع مورد استفاده

- احمدی، ز.، حشمتی، غ. و عابدی، م.، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر عملیات اصلاحی بر شاخصهای سلامت مرتع در مراتع پارک جهان نما (استان گلستان). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۶(۱): ۶۵-۵۵.
- ارزانی، ح.، عابدی، م.، شهریار، ا. و قربانی، م.، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات شاخصهای سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع در اثر شدت چرا و شخم (مطالعه موردی: اورازان طالقان). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴(۱): ۷۹-۶۸.
- ارزانی، ح.، ۱۳۸۷. دستورالعمل طرح ملی ارزیابی مراتع مختلف آب و هوایی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۲۲ ص.
- حشمتی، غ.ع.، ناصری، ک. و قنبریان، غ.، ۱۳۸۷. تحلیل عملکرد چشم‌انداز، شیوه‌های ارزیابی و پایش مراتع، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۱۲ صفحه.
- حشمتی، غ.ع.، کریمیان، ع.ا.، کرمی، پ. و امیرخانی، م.، ۱۳۸۵. ارزیابی کیفی توانمندی اکوسیستم مرتعی منطقه اینچه‌برون، استان گلستان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴ (۱) ۱۷۴-۱۸۲.

- Reid, K.D., Wilox, B.P., Breshears, D.D. and MacDonald, L., 1999. Runoff and erosion in a pinon-juniper Woodland: Influence of vegetation patches. *Soil Science Society America Journal*, 63: 1869-1879.
- 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. 532 pp. 23-
- Tongway, D and Hindley, N.L., 2004. Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland Function. *African Journal of Range and Forest Science*, 21: 41-45.
- Tongway, D. and Ludwig, J., 2002. Reversing Desertification in Rattan Lal(Ed) *Encyclopaedia of Soil Science*. Marcel Dekker, New York.
- 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.
- Mediterranean basin and in African Sahelo-Sudanian zone. *Journal of Range Management*, 30:181-189.
- Johnson, J.R. and Payne, J.F., 1968. Sagebrush reinvasion as affected by some environmental influences. *Journal of Range Management*, 21(4): 209-213.
- Khlilpour, S.A., 1997. Environmental models for evaluation of rangelands production through GIS and remote sensing, A case study in Damavand basin of Iran. MS. ITC, The Netherlands.
- 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.
- Pyke, D.A., Herrick, H.E., Shaver, P. and Pellant, M., 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment *Journal of Range Management*, 55: 584-597.
- Rauzi, F., 1963. Water intake and Plant Composition as Affected by Differential Grazing on Rangelands. *Journal of Soil Water Conservation*, 18: 114-116.

Archive of SID

## Investigation on soil surface indicators and rangeland functional attributes by Landscape Function Analysis (LFA) (Case study: Sarchah Amari Birjand)

Yari, R.<sup>1\*</sup>, Tavili, A.<sup>2</sup> and Zare, S.<sup>3</sup>

1\*- Corresponding Author, MSc of Range Management, Faculty of Natural Resources, the University of Tehran, Karaj, Iran, Email: Yarireza1364@gmail.com

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

3- PhD. Student of Combat Desertification, Faculty of Natural Resources, the University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: 04.07.2010

Accepted: 01.03.2011

### Abstract

Management activities like crescent intake and enclosure affect the soil surface indicators and rangeland functional attributes. To have a continuous and sustainable utilization of rangelands these changes must be recognized and managed. Indicators of soil surface characteristics and rangeland functional attributes assist researchers in judging the effects of their applied management activities. The aim of this study is to investigate the effects of management activities like crescent intake and enclosure on soil surface indicators and rangeland functional attributes. For this purpose, three regions including freed enclosure, enclosure and crescent intake were selected and the effect of any aforementioned activities on soil surface characteristics and rangeland functional attributes were investigated by using Landscape Function Analysis (LFA) method. In this method, for determination of three functional attributes (stability, infiltration and nutrient cycle) 11 soil surface indicators were applied as follows: ground cover, litter cover, litter (degree of decomposition), cryptogam cover, soil surface resistance to distribution, eroded materials, erosion features, soil microtopography, soil surface nature, slake test and soil texture. Data analysis was performed with SPSS software, Kruskal-Wallis nonparametric test and a Duncan multiple range test. According to the results, the indicators and functional characteristics of the rangeland have been changed due to the management activities. As significant differences were found among all 11 soil surface indicators except erosion feature and cryptogam cover in three studied regions ( $P < 0.05$ ). Also significant differences were found among three rangeland functional attributes in three study areas. Our results indicate that crescent intake and enclosure could improve rangeland functional attributes.

**Key words:** soil surface indicators, functional attributes, crescent intake, enclosure, Landscape Function Analysis (LFA), Sarchah Amari Birjand