دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره سوم، شماره هفتم، پاییز و زمستان ۹۴
http://pec.gonbad.ac.ir

بررسی تأثیر ساختار مرتع بر شاخص‌های سطحی و ویژگی‌های عملکردی خاک در مناطق خشک (مطالعه موردی: مراتع روستای فتح آباد، شهرستان فردوس)

رضا یاری*[۱]، غلامعلی حشمتی[۲]
[۱]دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۲]استاد گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۱۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۲

چکیده

بررسی و پایش ساختار و عملکرد اکوسیستم جهت پی‌بردن به مدیریت موجود امری ضروری به نظر می‌رسد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر ساختار مرتع بر شاخص‌های سطحی و ویژگی‌های عملکردی مراتع فتح‌آباد شهرستان فردوس با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) می‌باشد. در این روش سه ویژگی عملکردی پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی خاک با استفاده از ارزیابی ۱۱ شاخص سطحی خاک شامل: حفاظت در برابر پاشمان، پوشش گیاهان چندساله، لاشبرگ، پوشش نهانزادان، شکستگی پوسته سطح خاک، مواد رسوبی، ناهمواری سطح خاک، طبیعت سطح خاک، آزمایش پایداری در برابر رطوبت و بافت خاک اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری در امتداد چهار ترانسکت ۱۰۰ متری در جهت و عمود بر شیب و همچنین برای هر لکه گیاهی پنج نمونه برداشت شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از دستورالعمل LFA و همچنین آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. نتایج نشان داد که ساختارهای گیاهی دارای تأثیر متفاوت و معنی‌داری در ویژگی‌های عملکردی پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی خاک است. بیشترین درصد پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی در سه لکه گیاهی علفی پهن‌برگ، بوته و بوته گندمی به‌دلیل ساختار خاص، فرم ریشه‌ای قوی، شکل و فشردگی ساختار و همچنین درصد مساحت قابل‌توجه اشغال شده در مرتع محاسبه شد. کمترین مقدار ویژگی‌های عملکردی به دلیل عدم وجود لاشبرگ، پوشش گیاهی و مانع فیزیکی در فضای بین لکه‌ای محاسبه شد. جهت مدیریت بهتر و افزایش ویژگی‌های عملکردی مراتع افزایش پوشش گیاهی بخصوص با ساختار بوته‌ای به همراه گیاهان گندمی و علفی پهن برگ لازم است.

واژه‌های کلیدی: **پایداری خاک، تحلیل عملکرد چشم‌انداز، لکه‌گیاهی، چرخه موادغذایی، نفوذپذیری خاک.**

*نویسنده مسئول: yarireza1364@gmail.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

مقدمه

مراتع دارای مساحت قابل‌توجهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشند. بارندگی کم و با شدت زیاد، درجه حرارت و تبخیر زیاد، خاک فقیر و در معرض فرسایش و درنهایت پوشش گیاهی تنک و فقیر در این مناطق همگی باعث می‌شود که ارزیابی ساختار و عملکرد این اکوسیستم برای اهداف مدیریتی که لازمه آن حفظ آب و خاک است، از اهمیت بالایی برخوردار باشد (جزیره‌ای، ۱۳۸۰). دو ویژگی اصلی و ذاتی در هر اکوسیستم ساختار و عملکرد آن می‌باشد (Bradshaw, 1984). حفظ پایداری، نفوذپذیری و به دنبال آن حاصلخیزی خاک یکی از کارکردهای مهم اکوسیستم‌های طبیعی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک است که به میزان زیادی آسیب‌پذیر است (طویلی، ۱۳۸۳). تانگوی و هیندلی (Tongway and Hindley, 2004) با استفاده از روش آنالیز کارکرد منظر دریافتند که در مناطق خشک، چرخه عناصر غذایی در نقاط دارای پوشش گیاهی دائمی به غنی‌سازی و منابع موجود کمک می‌نماید. کاهش وجود گیاهان دائمی باعث کاهش منابع جلوگیری کننده حرکت آب در سیستم شده و این امر نیز سبب کاهش فرصت‌های لازم برای چرخه مواد غذایی می‌شود. درنهایت این عمل به افزایش رواناب، جابجایی لاشبرگ و مواد غذایی و همچنین فرسایش خاک منجر می‌شود. تورنبال و همکاران (Turnbull *et al.,* 2008) دریافتند که در اکوسیستم‌های مناطق نیمه‌خشک بارش و رواناب به‌عنوان یک نیروی محرک در اکوسیستم عمل کرده و به‌علت افزایش رطوبت برای قطعات و ساختارهای اکولوژیکی موجود سبب افزایش ابعاد ساختار و همچنین کارکردهای موجود در اکوسیستم و افزایش نفوذپذیری و پایداری خاک می‌شود. به‌دلیل پیچیدگی اکوسیستم‌های طبیعی و دشواری‌های اندازه‌گیری مستقیم عملکرد، از روش‌های گوناگونی از جمله روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز با بهره‌گیری از شاخص‌های کیفی در پوشش گیاهی و خاک، عملکرد اکوسیستم شامل پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی در خاک را ارزیابی می‌کنند (حشمتی و همکاران، ۱۳۸۶). روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA)[1] خاستگاهی استرالیایی دارد و این روش به یکی از معدود روش‌های کارآمد درزمینه ارزیابی سریع و میدانی عملکرد اکوسیستم‌ها تبدیل‌شده است. این روش به‌منظور ارزیابی مستمر و پایش روند تغییرات اکوسیستم‌های مرتعی و نیز احیای مناطق معدن‌کاوی شده تنظیم و توصیف شده است (Tongway and Hindley, 2004). در این روش مرتع به‌عنوان واحدکاری انتخاب‌شده و برداشت‌های طول و عرض لکه، طول فضای بین لکه‌ای و همچنین شاخص‌های سطحی خاک در امتداد ترانسکت از لکه‌های گیاهی و فضای بین لکه‌ای انجام می‌گیرد (لطفی‌اناری و حشمتی، ۱۳۸۸). در داخل و خارج کشور محققان زیادی به بررسی تأثیر ساختار اکوسیستم بر شاخص‌های سطحی و ویژگی‌های عملکردی خاک با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز پرداختند و همگی

1- Landscape Function Analysis

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

اذعان داشتند که این روش می‌تواند روش مناسب، دقیق و سریعی برای ارزیابی ساختار و عملکرد چشم‌انداز و بررسی نحوه مدیریت در جهت حفظ آب و خاک باشد. لی و همکاران (Li *et al.,* 2007) در تحقیقی به بررسی تأثیر ساختار بوته‌ای بر چرخه مواد غذایی خاک و همچنین پایداری و فرسایش خاک پرداختند، نتایج حاکی از آن است که ساختار بوته‌ای توانسته دارای درصد بالایی از چرخه مواد غذایی و پایداری خاک را در بر بگیرد و دارای تفاوت معنی‌داری در مقایسه با فضای بین ساختاری (خاک لخت) است. کاوندی و همکاران (Kavandi Habib *et al.,* 2014) در تحقیقی به بررسی و مقایسه پتانسیل لکه‌های مختلف الکولوژیکی شامل گراس (*Cynodon dactylon*)، بوته و گراس (*Cynodon dactylon*+*Comphorosma lessengi*) و بوته (*Comphorosma lessengi* و *Astragalus microcephalous*) بر ویژگی‌های عملکردی مراتع قهاوند استان همدان پرداختند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ساختارهای مختلف مورد مطالعه از نظر سه شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد و نتایج مقایسه میانگین برای شاخص پایداری نشان داد که بیشترین میزان پایداری در بین لکه‌های بررسی‌شده مربوط به لکه مخلوط (گراس و بوته) بوده است که پایداری آن ۵۱/۸ بوده است همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد از نظر شاخص نفوذپذیری بین گونه گون و کامفوروزما هیچ تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بین گون و گراس تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد مشاهده نشد. لکه‌ی مخلوط بیشترین میزان نفوذپذیری را در بین لکه‌های مورد بررسی به خود اختصاص داد و خاک لخت کمترین میزان نفوذپذیری را داشته است و نتایج مقایسه میانگین شاخص چرخه‌عناصر غذایی نشان داد که بین لکه‌ی مخلوط و سینودون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین لکه‌ی کامفوروزما و گون نیز با یکدیگر تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد ندارند. خاک لخت و مخلوط به ترتیب کمترین و بیشترین میزان شاخص چرخه‌عناصر غذایی را در بین تیمارهای مورد مطالعه به خود اختصاص داده است. پک و همکاران (Pyke *et al.*, 2002) و تونگوی و هندلی (Tongway and Hindley, 2004) اذعان داشتند که برای بررسی تغییرات ساختار و عملکرد مرتع شامل نفوذپذیری، پایداری و چرخه مواد غذایی در یک چشم‌انداز روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز روش مناسبی بوده و تغییرات ساختار و عملکرد مرتع ناشی از عوامل طبیعی و محیطی و همچنین ناشی از عوامل مدیریتی را به‌خوبی نشان می‌دهد. با توجه به اهمیت و ضرورت بررسی و ارزیابی ساختار و عملکرد مرتع (پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی) در رسیدن به اهداف و عملکرد مطلوب هر اکوسیستم و بهره‌برداران آن اکوسیستم، هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر ساختار مرتع بر شاخص‌های سطحی و ویژگی‌های عملکردی خاک در مراتع فتح‌آباد شهرستان فردوس می‌باشد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه: روستای فتح‌آباد، در دهستان باغستان در فاصله ۲۵ کیلومتری شمال شرقی شهرستان فردوس واقع شده است. اقلیم منطقه موردمطالعه با توجه به موقعیت جغرافیایی و عدم وجود توده‌های مرطوب و به علت مجاورت با دو کویر مرکزی و نمک، دارای آب‌وهوای صحرایی، خشک و کم‌باران می‌باشد. میانگین میزان بارندگی در حدود ۱۵۵ میلی‌متر در سال است. عمده بارندگی سالانه، از آغاز آذرماه تا پایان فروردین‌ماه صورت می‌گیرد. دی‌ماه، سردترین ماه (میانگین درجه حرارت سالانه ۳۰ درجه سانتی‌گراد) و تیرماه، گرم‌ترین ماه سال می‌باشد. خاک‌های منطقه موردمطالعه به‌طور عمده دارای منشأ آهکی و رسوبی می‌باشند که در مناطق کوهستانی به‌صورت کم‌عمق و همراه با سنگ‌ریزه و در اراضی تپه‌ماهوری و دشت‌های دامنه‌ای به‌صورت نیمه عمیق تا عمیق با بافت متوسط تا سنگین، گسترش دارند. با توجه به میزان بارش کم، درجه حرارت بالا، جنس خاک و سایر شرایط طبیعی و جغرافیایی در روستای فتح‌آباد، پوشش گیاهی از نوع استپی است که برحسب میزان رطوبت تغییر می‌کند و این پوشش در قسمت‌های شمالی و مرتفع انبوه بوده و تبدیل به مراتع می‌شود. مهم‌ترین گیاهان استپی منطقه مورد مطالعه عبارت‌اند از: *Alhagi maurorum*، *Astraglus gossypinus*، *Tamarix gallica*، *Zygophyllum atriplicoides*، *Haloxylon persicum*، *Artemisia sieberi*، *Peganum harmala* و *Sophora alopecuriodes* که اغلب از نوع گیاهان سازگار به شوری هستند (Ziaii, 2010).

روش کار: پس از بازدید منطقه موردمطالعه و شناسایی مرتع و ساختارهای موجود در تابستان ۱۳۹۲، منطقه‌ای که معرف کل منطقه مورد بررسی بود، انتخاب و در جهت گرادیان شیب، چهار ترانسکت ۱۰۰ متری قرار داده شده و نمونه‌برداری از ساختارهای موجود (لکه‌های گیاهی) انجام گرفت. در طول ترانسکت، طول و عرض هر نوع لکه گیاهی شامل بوته، بوته-گراس، فورب، بوته-فورب و سنگ اندازه‌گیری و همچنین طول فاصله بین لکه‌ای نیز اندازه‌گیری شد. در پلات فرضی حاصل از هر نوع لکه گیاهی ۱۱ شاخص سطحی خاک نیز با استفاده از دستورالعمل و جداول امتیازدهی موجود در راهنمای تحلیل عملکرد چشم‌انداز تونگوی و همکاران (۲۰۰۴) بررسی و امتیاز داده شد. شش تیمار و پنج تکرار پایه گیاهی از هر فرم رویشی در نظر گرفته شد. برای به‌دست آوردن سه ویژگی عملکردی چشم‌انداز شامل پایداری خاکدانه‌های خاک در مقابل فرسایش، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی در خاک بعد از استقرار ترانسکت در امتداد گرادیان شیب پنج نوع لکه گیاهی (بوته، بوته-گراس، فورب، بوته-فورب، سنگ و فضای بین لکه‌ای - خاک لخت) تشخیص داده و برداشت‌های طول و عرض لکه‌های گیاهی، طول فضای بین‌لکه‌ای و همچنین با استفاده از ۱۱ شاخص سطح خاک شامل پوشش خاک، پوشش لاشبرگ، پوشش نهانزادان، شکستگی پوسته، نوع و شدت فرسایش، مواد رسوبی (نهشته شده)، مقاومت

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

به تخریب، پایداری در برابر رطوبت، تعیین و نفوذپـذیری توسـط طوقـه گنـدمیان چندسـاله و پوشـش علفی درختان و بوته‌ها، پوشش لاشبرگ، منشأ و میـزان تجزیـه، نـاهمواری سـطح خـاک، مقاومـت بـه تخریب، پایداری در برابر رطوبت و بافت خاک سنجیده شد. در نهایت، چرخه مواد غذایی توسـط طوقـه گندمیان چندساله و پوشش علفی درختان و بوته‌ها، پوشش لاشبرگ، منشـأ و میـزان تجزیـه، پوشـش نهانزادان و ناهمواری سطح خاک اندازه‌گیری گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها از دستورالعمل LFA در نرم‌افزار Excel استفاده شد که در این نرم‌افزار بعد از واردکردن داده‌های اولیه ویژگی‌های عملکردی در هر ساختار گیاهی و همچنین شاخص نظام‌یافتگی محاسبه شد و همچنین برای بررسـی معنـی‌داری و عدم معنی‌داری بین سه ویژگی عملکردی چشم‌انداز از آزمـون تجزیـه واریـانس و بـرای طبقـه‌بنـدی میانگین ویژگی‌های مورد مطالعه از آزمون گروه‌بندی دانکن از نرم‌افزار SPSS 16 استفاده شد.

نتایج

اطلاعات مربوط به طول، عرض، میانگین طـول و عـرض، مسـاحت هـر یـک از لکـه‌هـای گیـاهی و همچنین طول هر یک از فضاهای بین لکه‌های گیاهی در جـدول ۱ آورده شـده اسـت. همـان‌طـور کـه مشاهده می‌شود بیشترین طول مربوط به فضای بین لکه‌ای و کمترین طول مربوط به لکه گیاهی علفـی پهن‌برگ می‌باشد و همچنین در بین لکه‌های گیاهی موردمطالعه، لکه گیاهی بوتـه- گنـدمی بیشـترین طول را به خود اختصاص داده است. با توجه به جدول ۱ بیشترین عرض و بیشترین مساحت به‌ترتیب با مقدار ۳۳۰ سانتی‌متر و ۰/۲ مترمربع مربوط به لکه گیاهی بوته-گندمی می‌باشد.

جدول ۲، نوع ساختار گیاهی، درصد پایداری، نفوذپذیری، چرخه مواد غذایی و اشتباه از معیار در هر یک از ساختارهای گیاهی و همچنین شاخص نظام‌یافتگی ساختارهای گیاهی را نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۲ و شاخص P-Value بین شاخص‌های نفوذپذیری، پایداری و شاخص چرخه مواد غذایی خاک در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. شاخص نظام‌یافتگی ساختارهای گیاهی در چشـم‌انـداز موردبررسی برابر ۴۲ درصد می‌باشد. با توجه به جدول ۲ بیشترین پایداری خاک مربوط به ساختار گیاهی بوته- گندمی با مقدار ۵۱/۹ درصد و کمترین درصد پایداری خاک مربوط به فضای بین لکه‌ای بـا ۳۸/۹ درصد می‌باشد. بیشترین درصد نفوذپذیری خاک مربوط به ساختار گیاهی علفی پهن‌برگ با ۵۵/۴ درصد و کمترین درصد نفوذپذیری خاک مربوط به فضای بین لکه‌ای با ۳۸ درصد بوده و همچنین با توجه بـه جدول ۲ بیشترین درصد چرخه مواد غذایی مربوط به لکه گیـاهی علفـی پهـن‌بـرگ بـا ۴۲/۳ درصـد و کمترین درصد چرخه مواد غذایی مربوط به فضای بین لکه‌ای با ۲۰/۱ درصد است. جدول ۳ ویژگی‌های سطحی خاک، حداکثر امتیاز و امتیاز هر یک از ویژگی‌های سطحی خاک در هر یک از ساختارهای گیاهی در چشم‌انداز موردمطالعه نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۳ بیشترین درصد امتیـازات مربـوط بـه سـه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

ساختار گیاهی بوته، بوته-گندمی و علفی پهن‌برگ می‌باشد و کمترین مقدار مربوط به فضای بین لکه‌ای است. شکل ۱ درصد پایداری خاک را در منطقه موردمطالعه نشان می‌دهد، با توجه به شکل ۱ بین ساختارهای گیاهی بوته، بوته-گندمی، علفی پهن‌برگ و سنگ در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد؛ اما بین این ساختارهای گیاهی و ساختار گیاهی بوته- علفی پهن‌برگ و فاصله بین لکه‌ای در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

شکل ۲ درصد نفوذپذیری خاک منطقه موردمطالعه را در بین لکه‌های گیاهی مختلف و فضای بین لکه‌ای نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۲ بین ساختارهای گیاهی بوته، بوته-گندمی و علفی پهن‌برگ از نظر نفوذپذیری خاک در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و این ساختارهای گیاهی دارای بیشترین درصد نفوذپذیری را در منطقه دارند. بین درصد نفوذپذیری ساختار گیاهی بوته-گندمی، بوته- علفی پهن برگ و سنگ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. با توجه به شکل ۲ بین شاخص عملکردی نفوذپذیری فضای بین لکه‌ای و ساختارهای گیاهی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. شکل ۳ درصد چرخه مواد غذایی خاک منطقه موردمطالعه را در بین ساختارهای گیاهی مختلف و فضای بین لکه‌ای نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۳ بیشترین درصد چرخه مواد غذایی در ساختار گیاهی علفی پهن‌برگ و همچنین بین ساختارهای گیاهی علفی پهن‌برگ، بوته و بوته-گندمی در سطح یک درصد ازنظر چرخه مواد غذایی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. درصد چرخه مواد غذایی بین ساختارهای گیاهی بوته، بوته-گندمی و سنگ نیز معنی‌دار نبوده و اختلافی وجود ندارد و همچنین بین ساختار گیاهی بوته-علفی پهن‌برگ و سنگ نیز اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و با توجه به شکل ۳ کمترین درصد چرخه مواد غذایی در فاصله بین لکه‌ای وجود دارد و با ساختارهای گیاهی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۱- نوع لکه گیاهی، طول، میانگین طول، عرض، میانگین عرض و مساحت هر یک از لکه‌های گیاهی

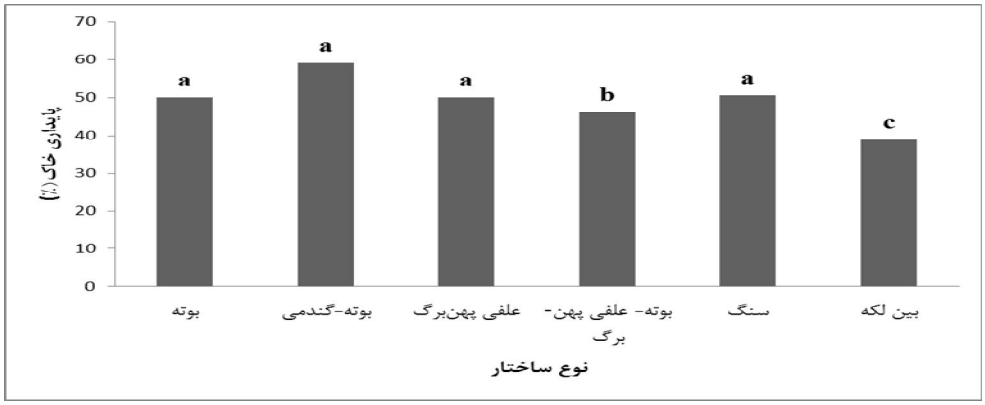
نوع ساختار	تعداد	طول (سانتی‌متر)	میانگین طول (سانتی‌متر)	عرض (سانتی‌متر)	میانگین‌عرض (سانتی‌متر)	مساحت (مترمربع)
بوته	۵	۱/۷	۲۸	۲۹۷	۴۹/۵	۰/۱۶
بوته-گندمی	۵	۲/۶۹	۳۸	۳۳۰	۴۷/۱	۰/۲۰
علفی پهن‌برگ	۵	۰/۳۶	۰۷	۳۵	۷/۰	۰/۰۰۶
بوته- علفی پهن‌برگ	۵	۰/۹۶	۱۹	۲۵۲	۵۰/۴	۰/۱
سنگ	۵	۱/۰۸	۱۸	۱۶۱	۲۶/۸	۰/۰۶
بین لکه	۵	۹/۳۳	۳۳	۰	۰	۰

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

جدول ۲- نوع لکه گیاهی، درصد پایداری، نفوذپذیری، چرخه مواد غذایی و اشتباه از معیار در هر یک از لکه‌های گیاهی

نوع لکه گیاهی	شاخص پایداری خاک (درصد)	شاخص نفوذپذیری خاک (درصد)	شاخص چرخه مواد غذایی (درصد)	شاخص نظام‌یافتگی لکه گیاهی (درصد)
بوته	۵۰/۰a±۱/۲	۵۲/۰a±۲/۴	۳۹/۱ab±۳/۰۰	
بوته-گندمی	۵۹/۱۱±a۱/۴	۴۹/۸ab±۱/۸	۳۶/۱abc±۲/۱	
علفی پهن‌برگ	۵۰/۰±a۱/۸	۵۵/۴a±۱/۵	۴۲/۳a ±۲/۶	
بوته- علفی پهن‌برگ	۴۶/۱b±۱/۷	۴۴/۰bc ±۱/۷	۲۹/۰c±۱/۷	۴۲
سنگ	۵۰/۵±a۱/۳	۴۴/۹b±۰/۷	۳۲/۰bc±۰/۷	
بین لکه	۳۸/۹c±۰۰	۳۸/۰c±۰/۰	۲۰/۱d±۰/۰	
مقدار P-Value	۱۳/۲۳**	۱۵/۸**	۱۶/۲۹**	

** نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد می‌باشد.



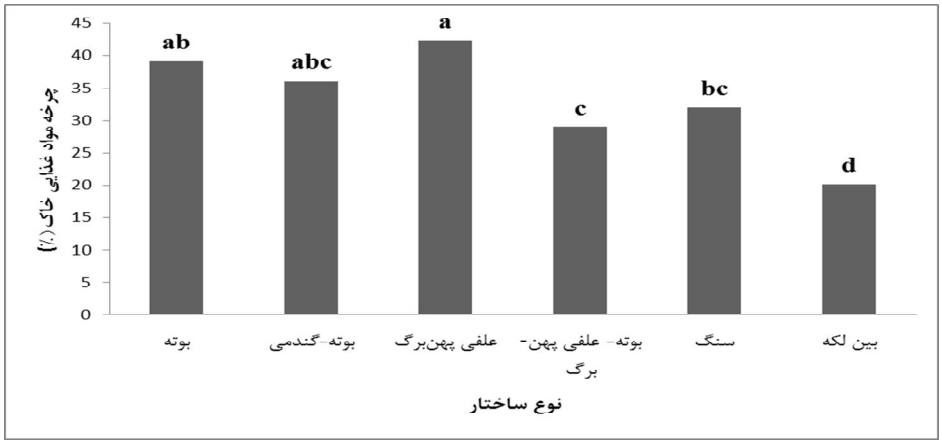
شکل ۱- شاخص پایداری خاک در چشم‌انداز موردمطالعه بین لکه‌های گیاهی مختلف

شکل ۲- شاخص نفوذپذیری خاک در چشم‌انداز موردمطالعه بین لکه‌های گیاهی مختلف

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

جدول ۳- ویژگی‌های سطحی خاک، حداکثر امتیاز و امتیاز هر یک از ویژگی‌های سطحی خاک در هر یک از ساختارهایی گیاهی

ویژگی سطحی خاک	حداکثر امتیاز	بوته	بوته- گندمی	علفی پهن‌برگ	بوته- علفی پهن‌برگ	سنگ	بین ساختار
پوشش سطح خاک	۵	۴/۶	۴/۶	۴	۴/۲	۴/۶۶	۲
پوشش گیاهان چندساله	۴	۳/۶۶	۳/۵	۴	۳/۲	۳/۶۶	۲
لاشبرگ	۱۰	۹/۳۲	۸/۲۱	۹/۵۹	۵/۴۵	۵	۲/۶۶
پوشش کریپتوگام	۴	۲/۸۳	۲/۸۳	۲/۶	۲/۸	۳	۲
شکستگی لایه سطحی خاک	۴	۲/۸۳	۲/۸۳	۲/۶	۲/۶	۲/۸۳	۳
شدت و نوع فرسایش	۴	۲/۸۳	۳	۲/۶	۲/۸	۳	۲
مواد فرسایش یافته	۴	۳	۳	۲/۲۸	۲/۶	۱/۸۳	۳
ناهمواری سطح خاک	۵	۲	۲	۲	۲	۲	۲
طبیعت سطح خاک	۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آزمایش پایداری در مقابل رطوبت	۵	۱	۱	۲	۱	۱	۱
بافت خاک	۴	۲/۶۶	۳/۶۶	۳/۶	۳/۴	۳/۸۳	۴



شکل ۳- شاخص چرخه مواد غذایی خاک در چشم‌انداز موردمطالعه بین لکه‌های گیاهی مختلف

بحث و نتیجه‌گیری

مدیریت هر اکوسیستم مستلزم شناخت ساختار و عملکرد اکوسیستم و پایش تغییرات ساختار و عملکرد اکوسیستم جهت پی بردن به نحوه مدیریت موجود است (حشمتی و همکاران، ۱۳۸۶). جهت ارزیابی و پایش ساختار و عملکرد اکوسیستم استفاده از شاخص‌های سطحی خاک و پوشش گیاهی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

بسیار با اهمیت می‌باشد (ارزانی و همکـاران، ۱۳۸۶). جـیمس و همکـاران (James *et al.,* 2003) بیـان کردند که ارزیابی مستمر عبارت است از پایش، نظارت، تشخیص و ثبت تغییرات در طی زمـان در یـک اکوسیستم طبیعی، که می‌توان از معرف‌های خاکی و گیاهی موجود اسـتفاده کـرد (Andresen *et al.,* 2001). شاخص نظام یافتگی لکه‌های گیاهی در منطقه مـورد مطالعـه ۴۲ درصـد محاسـبه گردیـد، بـه عبارت دیگر حدود ۴۲ درصد از مساحت منطقه موردمطالعه توسط لکه‌های گیاهی اشغال شده اسـت و دلیل اصلی آن شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک منطقه می‌باشد که پوشش گیـاهی غالـب منطقـه از نوع بوته‌ای و گراس‌های چندساله است. با توجه به مقدار بارندگی (۱۵۵ میلـی‌متـر) موجـود در منطقـه مقدار پوشش گیاهی کمتر از ۵۰ درصد می‌باشد. نتـایج نشـان داد کـه سـاختار اکوسیسـتم (لکـه‌هـای گیاهی) به دلیل شکل، درصد مساحت، ارتفاع و سیستم ریشه خاص و همچنین مقـدار درصـد پوشـش گیاهی و لاشبرگ جمع‌شده در مساحت اشغال‌شده درپلات لکه گیاهی تـأثیر متفـاوت و معنـاداری بـر پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی خاک دارند. برادشاو و همکاران (Bradshaw *et al.,* 1984) در بررسی‌های خود در گراسلندهای مناطق خشک بیان داشتند کـه فـرم‌هـای مختلـف رویشـی بـه‌دلیـل اختلاف در ساختار و فرم ریشه‌دوانی دارای اثر متفاوتی بر روی پایداری و نفوذپـذیری خـاک هسـتند و فرم‌های رویشی که دارای ابعاد بزرگتری هستند، دارای اثر بیشتری بر پایداری خاک هستند. در منطقـه مورد بررسی بیشترین درصد پایداری خاک مربوط به سه لکه گیاهی بوته، بوته-گنـدمی و علفـی پهـن برگ می‌باشد. که دلیل اصلی آن شکل خاص بوته‌های منطقه و همچنین سیستم ریشه‌ای قوی، محکـم و وسیعی و درصد مساحت قابل‌توجهی است که این لکه‌ها به خود اختصاص داده است. کمترین درصـد پایداری خاک مربوط به فضای بین لکه‌ای می‌باشـد کـه دلیـل اصـلی آن نبـود پوشـش گیـاهی مـؤثر، لاشبرگ و مانع فیزیکی است. قدوسی و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان بررسـی اثـر گیاهـان بـا فرم‌های رویشی مختلف برویژگی‌های سطح خاک در مراتع نیمه‌استپی پارک ملی گلستان دریافتند کـه بوته‌ای‌ها نسبت به فرم‌های دیگر، پایداری سطح خاک را بیشتر افزایش داده است، که نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. همچنین نتایج تحقیقات کاوندی و همکـاران (Kavandi Habib *et al.,* 2014) نیز این موضوع را تایید کرده و بیان می‌کنند لکه‌های گیاهی بوته بـه همـراه گنـدمی دارای پتانسیل بالاتری جهت پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی هستند. لکه سنگ در منطقه بـه دلیـل نوع سنگ که معمولاً رسوبی و دارای وزن زیاد و همچنین درصـد قابـل‌تـوجهی از مسـاحت را بـه خـود اختصاص داده، درصد قابل‌توجهی از پایداری خاک را بـه خـود اختصـاص داده اسـت. بیشـترین درصـد نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی مربوط به ساختار بوته‌ای و یا ترکیبی از بوته و گراس می‌باشد. که دلیل اصلی آن فرم رویشی خاص، لاشبرگ فراوان به دام انداخته‌شـده توسـط بوتـه‌ای‌هـا، درصـد مسـاحت و سیستم ریشه‌ای این فرم رویشی می‌باشد، کـه باعـث بهبـود سـاختمان، افـزایش خلـل و فـرج خـاک و

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

افزایش نفوذپذیری شده است. حفظ اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم درک فرایندهای اکوسیستمی است که تنظیم‌کننده منابع موجود در اکوسیستم می‌باشند .لکه‌های گیاهی و فضای بین لکه‌ای (ساختار) بخش‌هایی از اکوسیستم‌ها می‌باشند که بر انتقال و خیره مواد در اکوسیستم تاثیر بسزایی دارند. لکه‌ها ممکن است به صورت تک گیاه، سنگ و یا بصورت مخلوتی از چند فرم رویشی باشد که منابع را حفظ می‌کند.

مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی مستلزم شناخت کافی از عوامل موجود، اجزای تشکیل‌دهنده و روابط بین آن‌ها و نیز تغییرات ناشی از عوامل محیطی و مدیریتی می‌باشد. به‌طورکلی می‌توان بیان کرد ساختار و عملکرد اکوسیستم به‌مرور زمان براثر فعالیت‌های مدیریتی و محیطی دچار تغییر می‌شود و جهت پی‌بردن به مدیریت موجود پایش ساختار و عملکرد اکوسیستم ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

ارزانی ح.، عابدی م.، شهریاری الف.، قربانی م. ۱۳۸۶. بررسی تغییرات شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی در اثر شدت چرا و شخم مرتع (مطالعه موردی: اورازان طالقان). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۴(۱): ۷۹-۶۸.

حشمتی غ.ع.، امیرخانی م.، حیدری ق.، حسینی س.ع. ۱۳۸۶. ارزیابی کیفی توانمندی اکوسیستم مرتعی منطقه گمیشان استان گلستان با استفاده از شاخص‌های کارکرد چشم‌انداز. مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱(۲): ۱۱۵-۱۰۳.

طویلی ع. ۱۳۸۳. بررسی تاثیر برخی گونه‌های خزه و گلسنگ بر خصوصیات خاک و گونه‌های مرتعی (مطالعه موردی: مراتع قره قیر استان گلستان). رساله دکتری مرتعداری، دانشگاه تهران. ۱۸۹ صفحه.

قدوسی ج.، توکلی م.، خلخالی س.ع.، 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): ۱۳۶-۱۴۲.

لطفی‌اناری پ.، حشمتی غ.ع. ۱۳۸۸. تطبیق روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم انداز در اکوسیستم مرتعی ییلاقی خشک در مناطق مرکزی ایران (مطالعه موردی: مرتع مزرعه امین، استان یزد). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۶(۳): ۳۸۶-۴۰۰.

جزیره‌ای م. ۱۳۸۰. جنگلکاری در خشک‌بوم. انتشارات دانشگاه تهران.

Andresen J.K., Oneill R.V., Noss R. Slosser N.C. 2001. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. Ecological Indicators, 1: 21-35.

Bradshaw A.D. 1984. Ecological principles and land reclamation practice. Landscape Planning, 11: 35–48.

James L.F., Young J.A. Sanders K. 2003. A new approach to monitoring rangelands. Arid land Research and Management. 17: 319-328.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

KavandiHabib R., Heshmati Gh., Siroosi H. 2014. Comparison of Ecological Patche's Potentials and Functions in Rangeland Ecosystems (Case Study: Qahavand Rangelands, Hamedan province, Iran). Journal of Rangeland Science, 4(3): 234-244.

Li X.J., Li X.R., Song W.M., Gao Y.P., Zheng J.G., Jia R.L. 2007. Effects of crust and shrub atches on runoff, sedimentation, and related nutrient (C, N) redistribution in the decertified steppe one of the Tengger Desert, Northern China. Geomorphology, 96: 221–232.

Millennium Ecosystem Assessment–Synthesis Report. 2005. Strengthening capacity to manage ecosystems sustainably for human wellbeing. Millennium Ecosystem Assessment offices. 219 pp.

Pyke D.A., Herrick, H.E., Shaver P., Pellant M. 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. Journal of Range Management, 55: 584-597.

Tongway D.J., Hindley N.L. 2004. Landscape Function Analysis: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to mine sites and rangelands, Version 3.1. Published on CD by CSIRO Sustainable Ecosystems, Canberra, Australia.158 p.

Tongway D.J., Smith E.L. 1989. Soil surface feature as indicators of rangeland site productivity. Aust. Rangel. J. 11:15-20.

Tongway D.J. Hindley N.L. 2004. Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland function. African Journal of Range and Forest Science, 21: 41-45.

Turnbull T., Wainwright J. Brazier R.E.A. 2008. Conceptual framework for understanding semi-arid land degradation: Eco hydrological interactions across multiple-space and time scales. J. Ecohy. In press.

Wilcox B.P. Newman B.D. 2005. Eco- hydrology of semi-arid landscapes. J. Ecol. 86: 275-276.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-07-12]