

تأثیر لکه های اکولوژیک مختلف بر ویژگیهای کیفی سطح خاک مطالعه موردی (حوضه صوفی چای شهرستان مراغه)

مرتضی مفیدی چلان^{۱*}، غلامعلی حشمتی^۲

تاریخ دریافت ۹۴/۱۲/۴ تاریخ پذیرش ۹۵/۹/۱۵

چکیده

برای مدیریت اکوسیستم های مرتعی، شناخت اجزای آن و تأثیر متقابل آنها بر یکدیگر از جمله خاک و پوشش گیاهی ضروری است. این پژوهش با هدف مقایسه تأثیر لکه های اکولوژیک مختلف پوشش گیاهی بر خصوصیات کیفی سطح خاک با استفاده از مدل تحلیل عملکرد چشم انداز و شناسایی معرف های گیاهی انجام شد. جهت نمونه برداری ۵ ترانسکت ۵۰ متری در جهت شیب غالب منطقه با روش تصادفی - سیستماتیک مستقر گردیدند؛ چهار نوع لکه گیاهی بوته، گندمیان، بوته - گندمان و پهن برگ علفی و خاک لخت بین لکه ای در طول ترانسکت ها شناسایی شدند. از هر لکه ۵ تکرار مشخص گردیده و ۱۱ شاخص ارزیابی سطح خاک، طبق روش تحلیل عملکرد چشم انداز امتیازدهی شد. نتایج نشان می دهد که هر سه شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی خاک در بین لکه های اکولوژیک مختلف با هم اختلاف معنی دار دارند. بیشترین مقدار پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی خاک مربوط به لکه بوته و کمترین مقدار آن مربوط به خاک لخت می باشد. می توان گفت لکه های بوته ها و بوته - گندمیان از ویژگیهای عملکردی بهتری نسبت به دیگر لکه ها برخوردار بودند. بررسی ویژگیهای عملکردی لکه های اکولوژیک مختلف می تواند کمک زیادی به شناسایی معرفهای گیاهی موثر در سلامت اکوسیستم نموده و با ارزیابی این معرفها می توان سریعتر و با صرف وقت و هزینه کمتری به وضعیت کیفی سطح خاک پی برد که می تواند گامی مهم برای ارزیابی، مدیریت و برنامه ریزیهای آینده در این اکوسیستم های طبیعی باشد.

کلمات کلیدی: لکه های اکولوژیک، ارزیابی کیفی سطح خاک، مدل تحلیل عملکرد چشم انداز، چرخه عناصر غذایی، حوضه صوفی چای مراغه.

۱ - فارغ التحصیل دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

* نویسنده مسئول: mofidi.morteza@gmail.com

۲- استاد گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

است که تعدادی از خصوصیات سطح خاک همبستگی بالایی با ظرفیت باروری و پایداری خاک دارد (۱۳). اخیراً هم مدل تحلیل عملکرد چشم انداز^۱ به عنوان یکی از روشهای ساده جهت تعیین کارکرد اکولوژیک عکس العمل گیاهان با زیستگاه معرفی شده است. این روش با استفاده از ۱۱ شاخص ویژگیهای سطحی خاک را ارزیابی کرده و امتیازهایی که به هر ۱۱ شاخص داده می‌شوند در نهایت به سه معیار پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی خاک را تبدیل می‌شوند که بیانگر کیفیت خاک منطقه می‌باشد. این شاخصها می‌توانند با بیش از یک ویژگی اکوسیستم در ارتباط باشند. یکی از مهمترین شاخص های عملکرد و ساختار اکوسیستم های طبیعی می‌تواند معرف های اکولوژیکی باشد (۴). از این معرف های اکولوژیکی می‌توان به عنوان یک هشدار دهنده مدیریتی در اکوسیستم استفاده نمود و به شناخت شرایط محیط زیست گیاهان دست یافت. معرف های گیاهی و خاکی که به عنوان معرف های اکولوژیکی در یک اکوسیستم طبیعی تعریف شده است (۱۲) عبارتند از خصوصیات کمی قابل اندازه گیری گیاهان و پارامترهای خاکی که شرایط پویایی یک زیستگاه یا عرصه طبیعی را نشان می‌دهد (۱۰).

اهمیت شاخص‌های سطح خاک توسط محققان مختلفی بیان شده است. در این زمینه

مراجع از نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و در صورتی که به طور صحیحی مدیریت و بهره برداری شوند، می‌توانند نقش مهمی در شکوفایی اقتصاد هر کشور ایفا کنند. به منظور مدیریت جامع و اصولی هر پدیده‌ای باید اجزا و روابط آن را به طور کامل شناخت. اکوسیستم و به ویژه اکوسیستم های مرتعی از این قاعده مستثنی نیستند (۲). بنابراین برای مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی، شناخت اجزای آن و تأثیر متقابل آنها بر یکدیگر از جمله خاک و پوشش گیاهی ضروری است. خاک منبع اصلی کانی‌های ضروری برای رشد موجودات است. خواص فیزیکی و شیمیایی خاک تحت تأثیر آب و هوا و نوع پوششی که در آن به وجود می‌آید، تغییر می‌کند. پوشش گیاهی نقش مهمی را در فرایندهای هیدرولوژیک و تغییرات خاک بازی می‌کند (۱۶).

بررسی روابط جوامع گیاهی با عوامل محیطی از پیچدگی خاصی برخوردار است، بدین معنی که اولاً متغیرهای محیطی دارای تغییرات زیادی هستند. ثانیاً بین متغیرهای محیطی و گیاهان کنش های پیچیده‌ای وجود دارد، ثالثاً همبستگی‌های مشاهده شده اغلب با عدم یقین همراه هستند. به نظر می‌رسد بررسی تأثیر پوشش گیاهی در ویژگیهای کیفی و عملکردی خاک منطقی تر باشد. مرور منابع حاکی از آن

1 - landscape function analysis

بیشتر بود ولی در چشم انداز جنوبی پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی فرم بوته نسبت به علف گندمی بالاتر بود(۶). لی^۴ و همکاران (۲۰۰۸) در بیابان تنجر چین نشان دادند نفوذ آب در بوته ای ها نسبت به خاک لخت به طور معنی داری عمیق تر بود(۸).

نتایج تحقیقات انجام گرفته نشان می دهد که هر گونه یا فرم رویشی پوشش گیاهی در مناطق مختلف تأثیر ویژه ای بر خصوصیات خاک دارد، از طرفی با توجه به سیر بیابانی شدن مراتع ناگزیر به اجرای عملیات اصلاحی و کشت گونه های مقاوم در سطح مراتع هستیم و از آنجایی که اکوسیستمهای مرتعی خشک و نیمه خشک دارای شرایط اکولوژیک شکننده و محدودیت در استقرار قطعه های گیاهی می باشند و ورود گونه های غیر بومی ممکن است سبب بروز تأثیرات منفی در خصوصیات خاک و عملکرد مرتع شود. ارزیابی میزان سلامت و وضعیت اکوسیستمهای مرتعی در طول زمان در برابر عکس العملهای محیطی و مدیریتی برای بهره برداران این نوع اکوسیستمها از اهمیت بالایی برخوردار است در نتیجه بهتر است از نظر ویژگیهای ساختاری و عملکردی به صورت جزئی تری به این موضوع پرداخته شود؛ شناخت عملکرد یک اکوسیستم طبیعی نیاز به آگاهی از مشخصه ها و معرف های خاکی و گیاهی دارد که بتوان به توانمندی و پتانسیل آن اکوسیستم

لودویگ^۱ و همکاران (۲۰۰۵) نتیجه گرفتند که پایداری، نفوذ پذیری و چرخه غذایی در لکه های پوشش گیاهی به طور معنی داری بالاتر از بین لکه ها بود(۹). پست^۲ (۲۰۰۵) طی بررسی لکه های گونه های علفی خوشخوراک و مرغوب در یک دوره طولانی نشان داد که خاک این لکه ها دارای گنجایش رطوبتی بالاتری نسبت به خاک لخت و گونه های یکساله هست(۱۱). بستلمایر^۳ و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که فرمهای رویشی مختلف به دلیل اختلاف در ساختار دارای اثر متفاوتی بر پایداری خاک هستند(۳). قدسی و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی اثر گیاهان با فرمهای رویشی مختلف بر ویژگیهای سطح خاک در مراتع نیمه استپی پارک ملی گلستان نتیجه گرفتند که بوته ایها نسبت به فرمهای دیگر(علف گندمی، پهن برگ علفی)، پایداری سطح خاک را بیشتر افزایش می دهند. مشخصه نفوذپذیری تفاوت معنی داری را بین سه فرم رویشی نشان نداد. خاک علف گندمیان درصد بیشتر چرخه عناصر غذایی را دارا بود اما تفاوت آن با سایرین معنی دار نبود(۵). نتایج پژوهش حشمتی و همکاران (۲۰۰۷) در ارزیابی کیفی توانمندی اکوسیستم مرتعی منطقه اینچه برون استان گلستان نشان داد که در چشم انداز شمالی، معیار پایداری و چرخه غذایی علف گندمی نسبت به بوته بیشتر ولی نفوذ پذیری بوته نسبت به علف گندمی

1 . Ludwig
2 . Post
3 . Bestelmeyer

میلی متر می باشد. جهت برداشت داده ها ۵ ترانسکت ۵۰ متری در جهت شیب غالب منطقه با روش تصادفی - سیستماتیک مستقر گردیدند. سپس انواع لکه های اکولوژیک بر اساس فرم رویشی (بوته، گندمیان، پهن برگ علفی، و یا ترکیبی از بوته - گندمیان در طول ترانسکت ها شناسایی شدند. سپس در امتداد هر ترانسکت از هر فرم رویشی تعداد ۵ تکرار به صورت تصادفی در طول ترانسکتها مشخص گردیده و ۱۱ شاخص ارزیابی سطح خاک در آنها طبق روش تحلیل عملکرد چشم انداز امتیاز دهی شدند جدول (۱). در نهایت با استفاده از نرم افزار روش تحلیل عملکرد چشم انداز که در محیط اکسل طراحی شده است (۱۴) وضعیت سطح خاک در سه مشخصه اصلی (پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی) متمرکز گردید که تعیین کننده ویژگیهای خاک در هر فرم رویشی می باشد. سپس برای مقایسه آماری ویژگیهای خاک فرمهای رویشی مختلف از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس استفاده گردید و به بمنظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی، از آزمون مقایسه دانکن استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها در محیط نرم افزار نرم افزار Spss انجام شد.

پی برد. بنابراین این پژوهش با هدف مقایسه تأثیر لکه های اکولوژیک مختلف پوشش گیاهی بر خصوصیات کیفی سطح خاک (پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی) با استفاده از مدل تحلیل عملکرد چشم انداز انجام شد چرا که شناخت ویژگیهای عملکردی لکه های اکولوژیک مختلف، روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، می تواند کمک زیادی به شناسایی معرفهای گیاهی موثر در سلامت مرتع نموده و با ارزیابی این معرفها می توان سریعتر و با صرف وقت و هزینه کمتری به وضعیت کیفی سطح خاک و میزان شاخصهای پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی خاک پی برد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه بخشی از مراتع شهرستان مراغه با مساحت ۵۲۰۰ هکتار و موقعیت جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است. ارتفاع از سطح دریا در این منطقه ۲۳۰۸ متر، و متوسط بارندگی منطقه ۴۲۳

جدول ۱- شاخصهای ارزیابی ویژگیهای سطح خاک در مدل تحلیل عملکرد چشم انداز (۱۴)

شاخص ها	پایداری	نفوذپذیری	چرخه مواد غذایی	تعداد طبقات	تفسیر
حفاظت در برابر پاشمان	✓			۵	حساسیت به فرسایش در برابر قطرات باران
پوشش گیاهان چند ساله		✓	✓	۴	ارزیابی سهم بخش های زیرزمینی در پروسه چرخه مواد غذایی
لاشبرگ	✓	✓	✓	۱۰	ارزیابی دسترسی مواد آلی سطح خاک برای تجزیه و چرخه مواد غذایی
پوشش نهانزادان	✓		✓	۴	شاخصی برای پایداری سطح خاک، مقاومت به فرسایش و دسترسی مواد غذایی
شکستگی پوسته	✓			۴	ارزیابی وضعیت مواد پوسته سطح خاک که مستعد فرسایش بادی و آبی می باشد
نوع و شدت فرسایش خاک	✓			۴	ارزیابی میزان هدر رفت خاک در ناحیه سنجش
مواد رسوبی	✓			۴	ارزیابی طبیعت و حجم رسوبات منتقل و ته نشین شده
ناهمواری سطح خاک		✓	✓	۵	ارزیابی از نظر ظرفیت آنها برای جذب و نگهداری منابع متحرک، بذرها مواد سطح خاک و مواد آلی
طبیعت سطح خاک	✓	✓		۵	ارزیابی میزان سهولت تخریب خاک به طور مکانیکی
آزمایش پایداری در برابر رطوبت	✓	✓		۴	ارزیابی میزان پایداری قطعات خاک در برابر مرطوب شدن سریع
بافت		✓		۴	طبقه بندی بافت خاک سطحی

نتایج

های *Stipa Agropyron trichophorum* و از پهن برگان علفی می توان به گونه های *Bromus tomentellus barbata* و *Trifolium repens* اشاره کرد. همچنین برای خاک لخت بین لکه ها نیز ارزیابی ویژگیهای سطحی صورت گرفت که نتایج در جدول (۲) آمده است.

پس از استقرار ترانسکتها در جهت شیب غالب چهار نوع لکه گیاهی مختلف شامل بوته، گندمیان، بوته-گندمیان و پهن برگان علفی در طول ترانسکتها شناسایی گردیدند. اکثر بوته ها مربوط به گونه های *Acantholimon mucronata* و *Noaea bracteatum* بودند. از گندمیان می توان به گونه

جدول ۲- نتایج ارزیابی ویژگیهای سطحی خاک لکه های اکولوژیک مختلف و خاک لخت

شاخص ها	بوته	گندمیان	بوته- گندمیان	پهن برگ علفی	خاک لخت
حفاظت در برابر پاشمان	۴/۴	۲/۴	۴/۶	۳/۴	۱/۳
پوشش گیاهان چند ساله	۳/۴	۲	۳	۲	۱
لاشبرگ	۳/۶ Lm	۱ Lm	۳ Lm	۳ Lm	۱ Tm
پوشش نهانزادان	۲	۱	۲	۱	۱
شکستگی پوسته	۳	۳	۲/۴	۳	۲/۶
نوع و شدت فرسایش خاک	۳/۶	۳/۴	۳/۴	۳/۶	۲
مواد رسوبی	۲	۳	۲/۴	۲/۶	۴
ناهمواری سطح خاک	۲/۴	۲	۲	۲	۱/۴
طبیعت سطح خاک	۲/۸	۲/۴	۲/۴	۲/۴	۲/۵
آزمایش پایداری در برابر رطوبت	۳	۳	۳	۳	۳
یافت	۲	۲	۲	۲	۲

و کمترین مقدار آن مربوط به گندمیان و خاک لخت می باشد. پوشش گیاهان چند ساله و لاشبرگ برای لکه رویشی بوته بیشترین مقدار و کمترین مقدار آنها مربوط به گندمیان و خاک

نتایج ارزیابی ویژگیهای خاک سطحی فرمهای رویشی مختلف نشان می دهد که بیشترین مقدار شاخص حفاظت در برابر پاشمان به لکه- های اکولوژیک بوته و بوته- گندمیان تعلق دارد

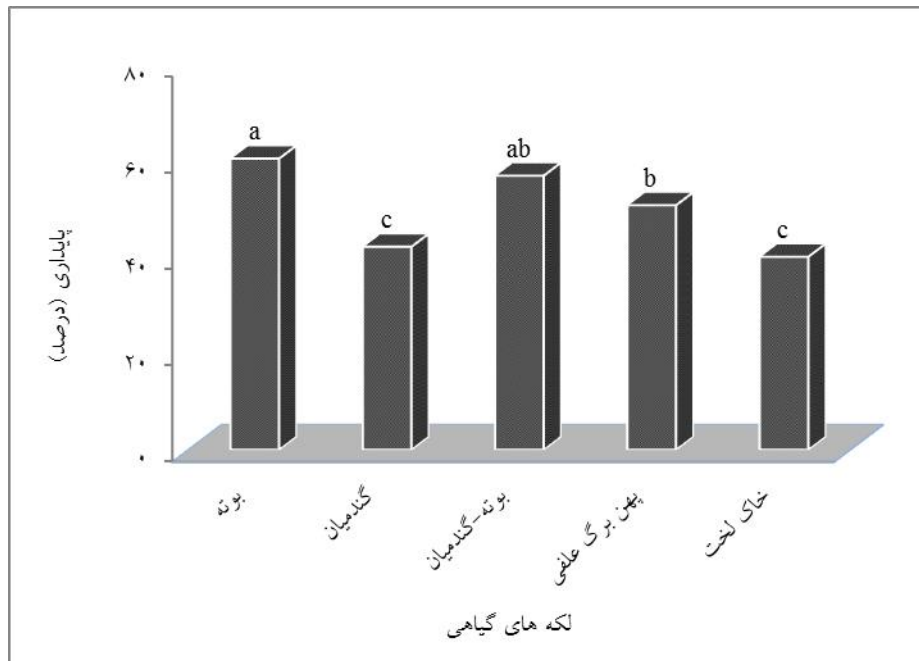
شاخصهای پایداری در برابر رطوبت و بافت در بین لکه های اکولوژیک مختلف یکسان می باشد. نتایج آزمون تجزیه واریانس سه مشخصه اصلی پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی سطح خاک برای لکه های اکولوژیک مختلف در جدول (۳) ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که هر سه شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی در بین لکه های اکولوژیک مختلف با هم اختلاف معنی دار دارند. در نتیجه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن گروه بندی شدند که نتایج آن در شکلهای (۱ تا ۳) آمده است.

لخت می باشد. شکستگی پوسته در لکه های رویشی بوته، گندمیان و پهن برگان علفی مقدار مساوی دارد. بیشترین مقدار شاخص نوع و شدت فرسایش مربوط به بوته و پهن برگان علفی می باشد. خاک لخت بیشترین مقدار شاخص مواد رسوبی را به خود اختصاص داده است. شاخص ناهمواری سطح خاک برای بوته- ایها مقدار بیشتری نسبت به لکه های رویشی دیگر دارد. میانگین شاخص طبیعت سطح خاک در بین لکه های رویشی مختلف نزدیک بهم بوده و بیشترین مقدار آن مربوط به بوته ها می باشد.

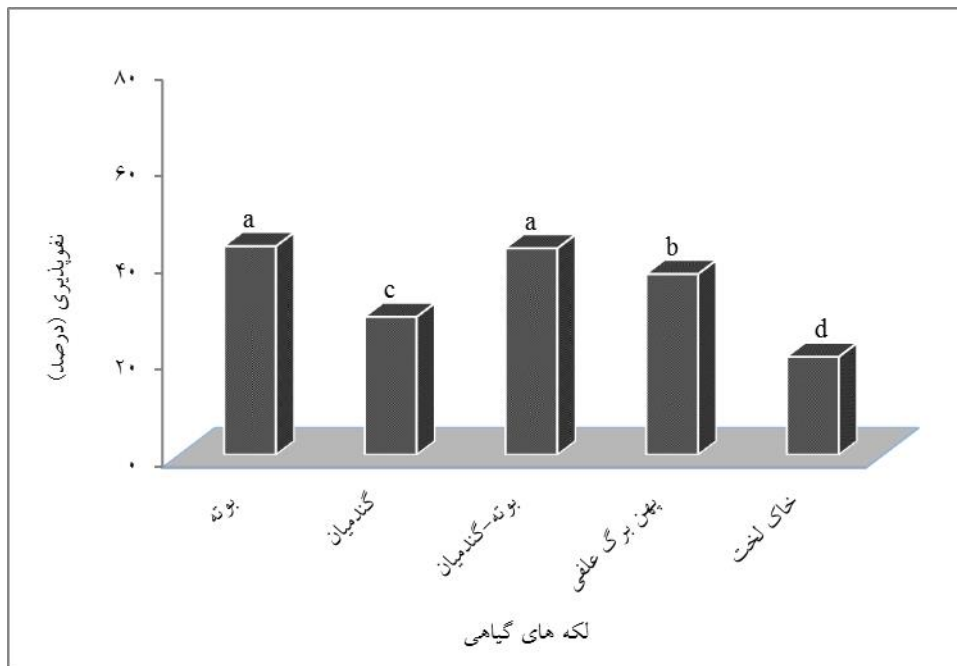
جدول ۳- نتایج آزمون تجزیه واریانس شاخص های پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی لکه های اکولوژیک مختلف

Sig	F	MS	درجه آزادی	منبع تغییرات	شاخص
		۱۵۹/۱۸	۴	فرمهای رویشی	
۰/۰۰۳	۱۹/۲۹**	۸/۲۵	۲۰	خطا	پایداری
		-	۲۴	کل	
		۱۹۳/۷۴	۴	فرمهای رویشی	
۰/۰۰	۵۷/۲۸**	۳/۸۲	۲۰	خطا	نفوذپذیری
		-	۲۴	کل	
		۳۱۴/۰۸	۴	فرمهای رویشی	
۰/۰۰	۱۱۴/۰۴**	۲/۷۵	۲۰	خطا	چرخه غذایی
		-	۲۴	کل	

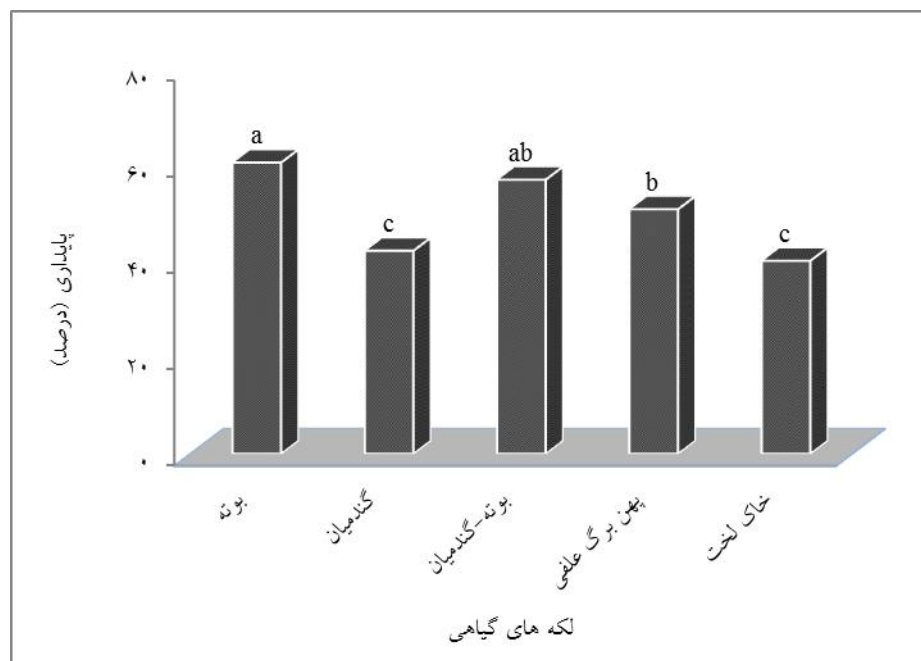
** اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد



شکل ۱- تغییرات میانگین شاخص پایداری خاک در بین فرمهای رویشی مختلف



شکل ۲- تغییرات میانگین شاخص نفوذپذیری خاک در بین فرمهای رویشی مختلف



شکل ۳- تغییرات میانگین شاخص چرخه عناصر غذایی خاک در بین فرمهای رویشی مختلف

لکه بوته و بوته - گندمیان معنی دار نیست ولی این دو نوع لکه با دیگر لکه ها و خاک لخت اختلاف معنی دار دارند. از نظر شاخص چرخه عناصر غذایی بین کلیه فرمهای رویشی و خاک لخت اختلاف معنی دار آماری وجود دارد و میانگینها در پنج گروه قرار گرفته اند که بیشترین مقدار مربوط به لکه بوته و کمترین مقدار مربوط به خاک لخت می باشد.

مقایسه میانگین شاخص پایداری خاک در بین لکه های اکولوژیک مختلف نشان می دهد که بیشترین مقدار پایداری مربوط به لکه بوته و کمترین مقدار آن مربوط به خاک لخت می باشد و بین لکه های اکولوژیک مختلف اختلاف معنی دار آماری وجود دارد. بیشترین مقدار شاخص نفوذ پذیری متعلق به لکه بوته و کمترین مقدار آن متعلق به خاک لخت می باشد و اختلاف بین

بحث و نتیجه گیری

(۲۰۱۲) مطابقت دارد (۵۳و). لکه ها سطحی از اکوسیستم اند که منابع در آن تجمع می یابند و فواصل بین لکه ها سطحی می باشند که منابع از آن منتقل شده اند (۱۵). این لکه ها از نظر نوع، اندازه، ترکیب و عملکرد با یکدیگر تفاوت دارند و

ارزیابی ویژگیهای سطح خاک لکه های اکولوژیک مختلف و خاک لخت نشان داد که ویژگیهای سطح خاک لکه های رویشی مختلف با هم اختلاف معنی دار دارند که با نتایج بستلمایر و همکاران، ۲۰۰۶؛ قدسی و همکاران،

گندمیان در لابه لای بوته ها میزان شاخ و برگ در واحد سطح افزایش پیدا می کند که در نهایت باعث افزایش تجزیه بقایای گیاهی شده و در نهایت شاخصهای پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی افزایش پیدا می کنند. از نظر شاخص نفوذ پذیری اگر چه بین لکه های رویشی مختلف تفاوت معنی دار آماری وجود دارد اما این شاخص برای لکه های بوته ایها و بوته-گندمیان معنی دار نشده است که می تواند به علت یکنواختی در بافت خاک، پوشش بالا و یکنواخت لاشبرگ در زیر گیاهان و همچنین ابعاد بزرگ گونه های بوته ای و گندمیان باشد به طوری که رشد گونه ای مثل *Bromus tomentellus* در لابه لای بوته های *Acantholimon bracteatum* باعث افزایش شاخصهای حفاظت در برابر پاشمان و پوشش گیاهان چند ساله برای این لکه ها شده که منجر به افزایش شاخص های پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در خاک این لکه ها می شود. در ارتباط با لکه های رویشی پهن برگان علفی نیز می توان گفت با توجه به اینکه غالباً از گونه های *Verbasum* *Trifolium repens* *speciosum* تشکیل شده بودند که تقریباً از تاج پوشش متراکم و گسترده ای برخوردار بودند و سطح قابل ملاحظه ای را به خود اختصاص داده بودند بنابراین از پایداری مناسبی برخوردار بوده و میانگین شاخصهای نفوذپذیری و چرخه غذایی نیز در آنها قابل توجه می باشد. شاخصهای پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی گونه های گندمیان به جهت ارتفاع بالا و متراکم

به صورت پایه های منفرد گیاهی، گروهی از پایه های گیاهی، تخته سنگها و یا هر مانعی که بتواند منابع را حفظ کند دیده می شوند که میزان عملکرد هر یک از آنها با یکدیگر تفاوت می کند (۱۷). به عبارتی اختلاف در ساختار لکه های رویشی مختلف باعث متفاوت بودن تاثیر آنها بر شاخصهای پایداری خاک می گردد. در بین لکه های اکولوژیک می توان گفت لکه های بوته ها و بوته-گندمیان از ویژگیهای عملکردی بهتری نسبت به دیگر لکه ها برخوردار هستند به طوری که بیشترین مقدار شاخصهای پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی را به خود اختصاص داده اند. قدسی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که بوته‌ای‌ها به دلیل برخورداری از تاج پوشش گسترده و خوابیده بر روی زمین و همچنین سیستم ریشه‌ای قوی و عمیق نسبت به لکه های رویشی دیگر پایدارتر هستند به صورتی که ارتفاع کم تاج پوشش گونه های *Acantholimon bracteatum* و همچنین تراکم بالا در قسمت پایه و ساقه گیاه باعث حداکثر حفاظت خاک و در نتیجه پایداری بالای آنها می گردد و بدیهی است که نسبت به فرمهای رویشی دیگر شاخصهای نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در آنها بالاتر باشد (۵)؛ که با نتایج (جعفری و همکاران، ۲۰۰۸؛ قدسی و همکاران، ۲۰۱۲؛ عابدی و همکاران، ۲۰۰۶) مطابقت دارد (۷ و ۱۰). اگر چه لکه های بوته-گندمیان و پهن برگان علفی نیز از پایداری مناسبی برخوردار می باشند که به دلیل رشد گونه های

این معرفیها می توان سریعتر و با صرف وقت و هزینه کمتری به وضعیت کیفی سطح خاک و میزان شاخصهای پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی خاک پی برد؛ این معرفیهای گیاهی می تواند به عنوان یک هشدار دهنده مدیریتی در اکوسیستم مورد استفاده قرار گیرد که می تواند گامی مهم برای ارزیابی و مدیریت مرتع و برنامه ریزیهای آینده این اکوسیستم های طبیعی باشد.

نبودن تاج پوشش نسبت به فرمهای رویشی دیگر پایین می باشد. با توجه به اینکه هم اکنون در کشور بر اثر شدت بهره برداری از مراتع، سیر بیابانی شدن در مراتع افزایش یافته و این امر موجب اجرای برخی برنامه های اصلاحی در کشور شده است که شامل کشت برخی گونه های مقاوم در سطح مراتع می باشد. لذا بررسی ویژگیهای عملکردی لکه های اکولوژیک مختلف می تواند کمک زیادی به شناسایی معرفیهای گیاهی موثر در سلامت مرتع نموده و با ارزیابی

References

1. Abedi, M., and Arzani, H., 2006. Evaluation of structure and function of plant parts in arid and semi-arid rangelands. *Environment Journal*, 32, 117-126. (In Persian).
2. Azarnivand, H., and M.A. Zare Chahoki. 2011. *Rangeland Ecology*. Tehran University press. 345p. (In Persian).
3. Bestelmeyer, B.T., Ward, J.P., Herrick, J.E., and Tugel, A.J. 2006. Fragmentation effects on soil aggregate stability in patchy arid grassland. *Rangeland Ecology & Management*, 59: 406 - 415.
4. Dale, V.H., & Beyeler, S.C. 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, 1, 3-10.
5. Ghodsi, M., Mesdaghi, M., Heshmati, Gh.A. 2012. Effect of different growth forms on soil surface features (Case study: Semi-steppe rangeland, Golestan National Park), *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) No 93*: 63-69. (In Persian).
6. Heshmati, Gh.A., Karimian, A.A., Karami, P., Amikhani, M. 2007. Qualitative assessment of hilly range ecosystems potential at Inche-boron area of Golestan province, Iran, *J. Agri. Sci. Natur. Resour.*, Vol. 14 (1): 174-182. (In Persian).
7. Jafari, M., Zare Chahooki, M. A., Rahimzade, N., Shafihzade Nasrabadani, M. 2008. Comparison of litter quality and its effect on habitat soil of three range species in Vardavard region. *Range Journal*, 12(1): 1-10. (In Persian).
8. Li, X.J., Li, X.R., Song, W.M., Gao, Y.P., Zheng, J.G., and Jia, R.L. 2008. Effects of crust and shrub patches on runoff, sedimentation, and related nutrient (C, N) redistribution in the desertified steppe zone of the Tengger Desert, Northern China. *Geomorphology*, 96: 221-232.
9. Ludwig, J.A., Wilcox, B.P., Breshears, D.D., Tongway, D.J., Imeson, A.C. 2005. Vegetation patches and runoff-erosion as interacting ecohydrological processes in semi-arid landscape. *Ecology* 86 (2): 288-297.

10. Pellant, M., Shaver, P., Pyke, D.A. and Herrick, T.E. 2000. Interpreting indicator for rangeland health, version 3. Technical Reference 1734-6, USDA, BLM, National Sci. and Tech. center Denver, colo, 21-mar-02: 111p.
11. Post, D. 2005. Impact on grazing on sediment and nutrient concentrations in streams draining rangelands of the Burdekin catchments, Proc, Australia Water Association: paper t5260: 4 pp.
12. Pyke, D.A., Herrick, H.E., Shaver, P. and Pellant, M. 2002 . Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. Range Management, 55: 584-597.
13. Rezaei, S. A., and Tongway, D. J. 2005. Assessing rangeland capability in Iran using landscape function indices based on soil surface attributes. Arid Environments, 65: 460-473.
14. Tongway, D. J., & Hindley, N. L. 2004. Landscape function analysis manual: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to minesites and rangelands, Canberra, ACT: CSIRO Sustainable Ecosystems: 82pp.
15. Tongway, D.J. and Hindly, N.L. 1995. Assessment of Soil condition of tropical grasslands manual. CSIRO, Division of Wildlife and Ecology. Canberra, Australia. 72p.
16. Wei, W., Chen, L., Fu, B. Z., Huang, Wu, D., and Gui, L. 2007. The effect of land uses and Rainfall regimes on runoff and soil erosion in the semi-arid loess hilly area, China. Hydrology 335: 247-258.
17. Whitford, W. G. 2002. Ecology Of Desert Systems. Academic Press, New York, Ny: 330 p.