



فصلنامه علمی-پژوهشی

پژوهش‌های فرسایش محیطی

سال دوم، شماره ۸، زمستان ۱۳۹۱، صص ۶۲-۷۶

www.magazine.hormozgan.ac.ir

بررسی لکه‌های مختلف با استفاده از روش LFA در مبارزه با فرسایش بادی (مطالعه موردی: مراتع حنیطیه شهرستان اهواز)

لیلا خلاصی اهوازی^{۱*}، غلام‌علی حشمتی^۲

۱- دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، khalasi@alumni.ut.ac.ir

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

چکیده

فرسایش بادی موجب تغییرات بلندمدت ولی قابل توجهی بر روی وضعیت مراتع خواهد داشت. لذا هدف از این مطالعه آگاهی از تغییرات مراتع حنیطیه در ۳۰ کیلومتری شرق شهرستان اهواز و تعیین عملکرد شاخص‌های سطح خاک در لکه‌های مختلف آن است. بدین منظور با استفاده از ۲ ترانسکت ۴۲ متری در جهت گرادیان باد غالب، لکه‌ها و مناطق بین لکه‌ای در ۵ تکرار بررسی شد که در این منطقه لکه‌ها شامل اجتماعی از بوته‌ها، تک بوته، گراس‌ها، درختچه، بوته-گراس و مناطق بین لکه‌ای (خاک‌های لخت) را در بر می‌گرفت. همچنین در این مطالعه لیست فلورستیک و درصد پوشش گیاهی اندازه‌گیری شد. و سپس با استفاده از مدل LFA^۱ سه ویژگی پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی عناصر با استفاده از ۱۱ شاخص سطح خاک تعیین شد. نتایج این مطالعه نشان داد که درختچه‌ها در بین سایر لکه‌ها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری داشته و دارای ویژگی‌های عملکردی بالاتری در شاخص پایداری بوده‌اند. و خاک دارای پوشش گراس نیز مقادیر شاخص چرخه غذایی بیشتری را نشان داد. همچنین شاخص نفوذپذیری تغییرات معنی‌داری را در بین فرم‌های رویشی نشان نداد. مطالعات ویژگی‌های عملکردی لکه‌های گیاهی مرتع در شناسایی معرف‌های گیاهی مؤثر در سلامت مراتع مناطق خشک و کنترل فرسایش بادی با استفاده از افزایش پایداری سطح خاک و همچنین شناخت تأثیر تغییرات مدیریتی و طبیعی در سطح مرتع مؤثر است.

واژه‌های کلیدی:

LFA، شاخص‌های سطح خاک، ویژگی‌های عملکردی، پایداری، نفوذپذیری، چرخه غذایی عناصر

۱- مقدمه

پوشش گیاهی در مناطق خشک باعث کاهش سرعت باد در سطح خاک شده و همچنین به طور کلی فرسایش پذیری خاک را کاهش می‌دهد. بسیاری از نتایج تحقیقات نیز نشان می‌دهد که رابطه بین پوشش گیاهی و میزان فرسایش بادی به صورت تابع نمایی است یعنی با افزایش پوشش گیاهی میزان فرسایش بادی کاهش پیدا می‌کند (Shi et al, 2004). همچنین اندازه-گیری سرعت آستانه فرسایش بادی در آزمون تونل باد تحت شرایط مختلف پوشش گیاهی نشان داد که سرعت آستانه با افزایش پوشش گیاهی، افزایش یافته و به این ترتیب میزان فرسایش بادی به شدت کاهش می‌یابد (Hu; Dong et al, 1993; et al, 1991; Liu et al, 1992). گیاهان نقش مهمی در جریان باد بر روی سطح زمین دارند، در واقع بادشکن‌ها و کمربندهای حفاظتی، موانعی از درختان و درختچه‌ها هستند که در جهت باد غالب منطقه کاشته می‌شوند (Mann, 1985).

به طور کلی لازمه اعمال سیستم‌های مدیریتی صحیح در مناطق خشک، شناخت روابط و تأثیر متقابل بین عوامل تشکیل‌دهنده اکوسیستم و پوشش گیاهی می‌باشد به گونه‌ای که پراکنش هر گونه گیاهی در مناطق خاصی امکان‌پذیر است زیرا هر گونه گیاهی احتیاجات محیطی ویژه‌ای دارد (Baruch, 2005). 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 چهار عامله مورد ارزیابی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که بین این دو روش اختلاف کارایی معنی‌داری وجود دارد و روش LFA دقت بیشتری دارد. روش LFA با استفاده از شاخص‌های سطح خاک کارایی بالایی در تجزیه و تحلیل عملکرد مرتع داشته و به آسانی و با صرف زمان و هزینه کمی ویژگی‌های عملکردی مرتع را تعیین می‌نماید. مطالعات زیادی در رابطه با ارزیابی عملکرد مرتع در کشور ایران انجام شده است که می‌توان به نمونه‌هایی اشاره کرد.

ارزانی و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از روش LFA به بررسی تغییرات شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع در اثر شدت چرا و شخم مرتع پرداخته و دریافتند که در اثر چرا و شخم ویژگی‌های عملکردی مرتع تغییر کرده است. Tavili (2004) به منظور مقایسه عملکرد اکوسیستم مرتعی مناطق دارای خزه و گلسنگ با مناطق بدون خزه و گلسنگ از روش LFA استفاده کرد. ارزانی و عابدی (۱۳۸۵) تأثیر فعالیت‌های مدیریتی را بر روی ویژگی‌های سلامت مرتع در دو منطقه خشک (زرد ساوه) و نیمه‌خشک (اورازان طالقان) با استفاده از روش LFA مورد ارزیابی قرار دادند. Rezaei & Tongway (2005) با استفاده از اطلاعات خاک و پوشش گیاهی موجود در مراتع نیمه بایر منطقه لار شاخص‌های کارکرد زمین شامل شاخص‌های پایداری، چرخه عناصر غذایی، نفوذپذیری و سازمان‌یافتگی اکوسیستم را با استفاده از ترکیب مختلفی از ویژگی‌های سطح خاک مشخص کردند. حشمتی و همکاران (۱۳۸۶) پتانسیل و توانمندی بالقوه اراضی مرتعی چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی تپه‌های لسی اینچ‌برون را با استفاده از روش LFA مورد ارزیابی قرار دادند. لطفی اناری و حشمتی (۱۳۹۰) به بررسی صحت ارزیابی شاخص‌های سطح خاک در مرتع ییلاقی مزرعه امین استان یزد به کمک روش LFA پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که از میان شاخص‌های سه‌گانه سطح خاک، شاخص پایداری دارای بیش‌ترین و شاخص نفوذپذیری دارای کمترین صحت بودند.

مرور منابع صورت گرفته نشان می‌دهد، مطالعاتی که در رابطه با LFA تاکنون صورت گرفتند، اکثراً در مراتع ییلاقی و با فرم‌های رویشی بوته‌ای انجام شده است. بنابراین این مطالعه برای بررسی کارایی روش LFA در مراتع قشلاقی مناطق گرم و خشک و با بارندگی کم صورت گرفته است.

همچنین فرم‌های رویشی مختلف گیاهان به دلیل اختلاف در ساختار، دارای اثر متفاوتی بر روی پایداری خاک هستند به طوری که ممکن است، فرم‌های رویشی که از نظر ابعاد بزرگ‌تر هستند درصد پایداری خاک در آن‌ها بیشتر باشد (Bestelmeyer et al, 2006). Tongway & Ludwig (1990) گونه‌های چوبی را به علت سیستم ریشه‌ای گسترده‌تر نسبت به خاک لخت پوشیده از گراس‌های یک ساله دارای نقش مهم‌تری در جذب کلسیم، پتاسیم و منگنز معرفی کردند. همچنین Li et al (2007) در منطقه تنجر^۱ چین به بررسی اثر بوته‌های‌ها در توزیع مواد غذایی و مقابله با رواناب و فرسایش پرداختند. نتایج ایشان نشان داد که بین آن‌ها و خاک لخت در کنترل مواد غذایی و نفوذپذیری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین در مطالعه‌ای در منطقه دشت سونران^۲ آمریکا با مطالعه ویژگی‌های گیاهی در ارتباط با عناصر غذایی خاک نتایج نشان داد که گیاهان چوبی و لاشبرگ برخی از آن‌ها حاصلخیزی و سطوح مواد آلی خاک (نیترژن و فسفر) را افزایش دادند (Butterfield & Briggs, 2008).

به طور کلی آشفته‌گی‌های طبیعی از خصوصیات ذاتی توسعه و تقویت و ابقاء جامعه گیاهی مراتع می‌باشد (Swinnen, 2008). از این رو لازم است روند تغییرات کمی و کیفی عملکرد شاخص‌های سطح خاک مراتع و واکنش آن‌ها در مواجهه با عوامل آشفته‌گی طبیعی و یا مدیریتی به صورت پایه‌ای مورد توجه و کنکاش قرار گیرد. پایش و مقایسه چشم‌اندازها در ابعاد ملی و منطقه‌ای در صورتی که منجر به اطلاعات قابل استفاده و قابل قیاس با مناطق دیگر یا همان منطقه در زمان دیگر باشد، مدیران را به گونه‌ای شایسته به درک و مدیریت بهتر اکوسیستم‌های خشک مرتعی رهنمون می‌سازد (Tongway & Hindly, 2003). هدف از این مطالعه ارزیابی شاخص‌های سطح خاک برای شناسایی وضعیت کنونی مراتع حوزه مطالعاتی حنیطیه در ۳۰ کیلومتری شرق شهرستان اهواز است. و با توجه به اینکه اکوسیستم‌های مناطق خشک و دارای فرسایش بادی شکننده هستند، سهم هر یک از فرم‌های رویشی مختلف گیاهان در این مقدار عملکرد، ارزیابی خواهد شد و با استفاده از نتایج به دست آمده می‌توان تصمیم‌گیری‌ها و استراتژی‌های مورد نظر را با دقت بیشتری در مناطق خشک و جهت مبارزه بیولوژیک در مقابل فرسایش بادی گرفته و اجرا شود.

۲- مواد و روش

۲-۱- معرفی منطقه مورد مطالعه

سایت حنیطیه با مساحت ۲۳۷۵ هکتار در فاصله ۳۰ کیلومتری شرق شهرستان اهواز می‌باشد که جز دهستان باوی پلاک ثبتی ۸۳ اصلی بخش ۴ شهرستان اهواز می‌باشد که جز مراتع قشلاقی استان خوزستان بوده و مورد تعلیف دام‌های بومی قرار می‌گیرد. و در سیستم جغرافیایی بین (۳۰ درجه و ۵۹ دقیقه و ۱۴ ثانیه تا ۳۱ درجه و ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه عرض شمالی و ما بین ۴۸ درجه و ۴۶ دقیقه و ۴۸ ثانیه شمالی تا ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه و ۰۳۵ ثانیه طول شرقی است) و در سیستم متریک ۳۴۳۰۳۵۰ تا ۳۴۳۶۲۰۰ و بین ۲۸۷۹۵۰ تا ۲۹۴۳۷۵ واقع شده است (شکل ۱).

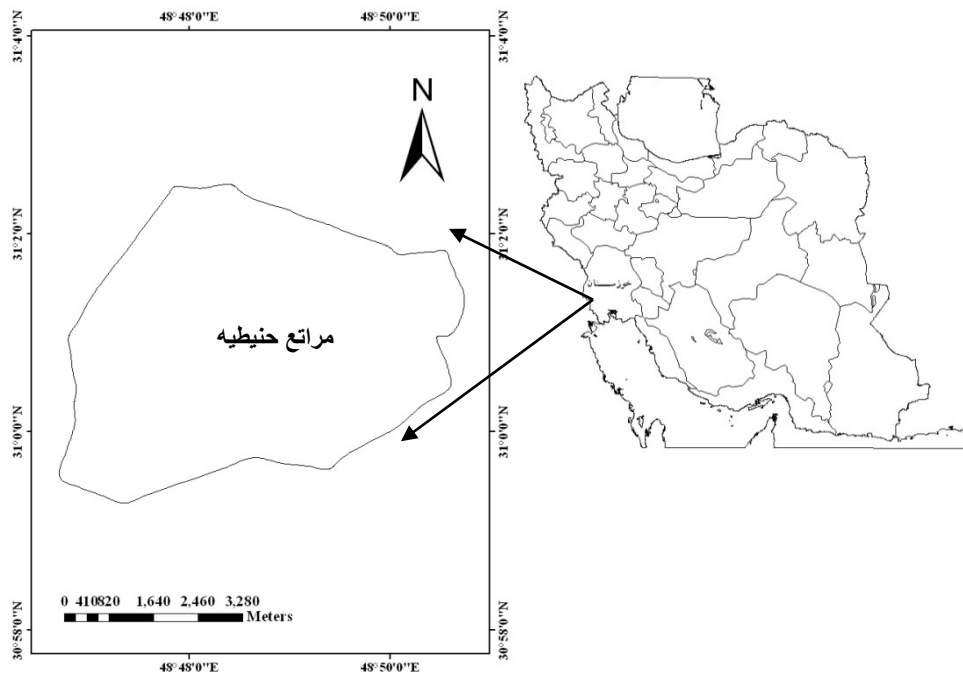
¹ Tengger Desert

² Soneran Desert

۲-۱-۱- اقلیم منطقه

پارامترهای جوی و اقلیماتولوژی منطقه بر اساس ارتفاع میانه، طول و عرض جغرافیایی با بررسی کل آمار و اطلاعات مربوط به وزارت نیرو و سازمان هواشناسی خوزستان با استفاده از ایستگاه‌های سینوپتیک، اقلیماتولوژی، تبخیرسنجی و باران‌سنجی و استفاده از معادلات همبستگی پارامترهای فوق با ارتفاع و نهایتاً اطلاعات و آمار ایستگاه اهواز و اهواز ملاثانی به عنوان ایستگاه مبنا برای این منطقه منظور شد.

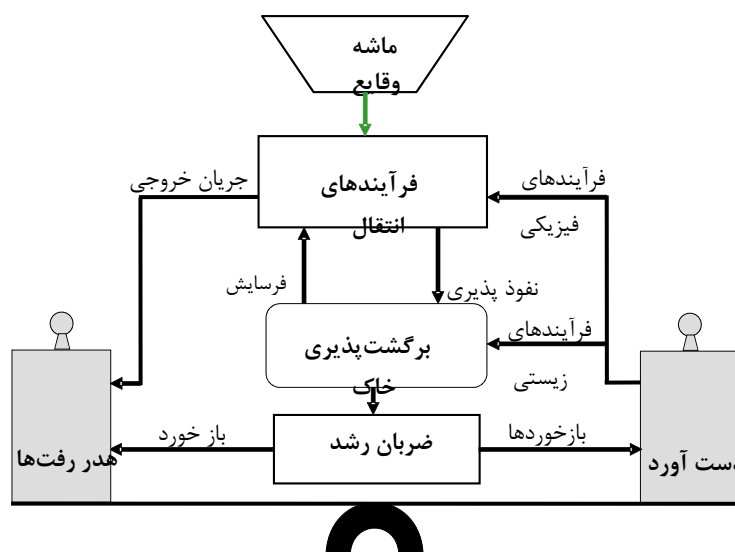
از ویژگی‌های اکولوژیکی و اقلیمی خاک بر محدوده سایت می‌توان پراکنش زمانی نامناسب و بارش‌های شدید و کوتاه مدت، طولانی بودن دوره خشکی، بروز خشکسالی‌های متوالی در دهه‌های اخیر و کمی مقدار بارندگی فصلی و سالانه اشاره کرد به طوری که از مقدار ۱۹۲ میلی‌متر (بر اساس گرادیان ارتفاع) بارندگی سالیانه هیچ‌گونه بارشی در فصل گرم و رویش تابستانه نازل نمی‌شود. از نظر توپوگرافی تماماً به صورت دشتی دامنه‌ای (۱۰۰ درصد) می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان خوزستان

۲-۱-۱-۲ بارندگی

در این منطقه برای دستیابی به اطلاعات بارندگی سالانه از رابطه همبستگی بارندگی با ارتفاع استفاده شد و سپس در اقلیماتوگرام دومارتن نوع اقلیم منطقه مورد مطالعه تحت عنوان ناحیه خشک گرم تعیین شد. مقادیر بارندگی سالانه بر اساس رابطه همبستگی بارندگی سالانه با ارتفاع کمتر از ۳۰۰ متر محاسبه گردید. اطلاعات نشان داد که میانگین بارندگی در دی ماه حداکثر و در شهریور ماه بارندگی وجود ندارد. همچنین ضریب تغییرات بارندگی در تیر و مرداد ماه حداکثر مقدار (۴۹۳/۸) را داراست.



شکل ۲- مدل مفهومی TTRP^۴ برای نشان دادن عملکرد یک چشم‌انداز (برگرفته از Tongway & Ludwing, 2011).

با دریافت مفهومی از تعادل دینامیک طولانی‌مدت در یک منطقه می‌توان فرآیندهای مورد نیاز برای احیای سایت‌های تخریب یافته را استفاده کرد. در این مطالعه ۳ ویژگی شاخص‌های سطح خاک بررسی شد که در ذیل پارامترهای متعلق به هر یک معرفی می‌شوند.

- نفوذپذیری: در منطقه مرتعی برای تعیین نفوذپذیری از شاخص‌های پوشش گیاهان چندساله، منشأ و درجه تجزیه‌شدگی لاشبرگ، بافت خاک، مواد رسوب‌گذاری شده، پستی و بلندی سطح خاک، آزمون پایداری، نوع و شدت فرسایش استفاده می‌شود.
- پایداری خاک: تعیین کلاس‌های پایداری خاکدانه طبق دستورالعمل ارائه شده در هر یک از انواع لکه‌های اکولوژیک و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت) انجام گرفت پایداری توسط شاخص‌های حفاظت خاک، مقدار لاشبرگ، پوشش کریپتوگام، خرد شدن سله‌ها، نوع و شدت فرسایش، مواد رسوب‌گذاری شده، ماهیت سطح خاک و آزمون پایداری اندازه‌گیری می‌شود.
- چرخه عناصر غذایی: در انواع لکه‌های اکولوژیک و فضای بین لکه‌ای، چرخه غذایی عناصر توسط پوشش گیاهان چندساله، پستی و بلندی سطح خاک، پوشش کریپتوگام، مواد رسوب‌گذاری شده، منشأ و درجه تجزیه‌شدگی لاشبرگ اندازه‌گیری می‌شود.

پس از برداشت اطلاعات یازده شاخص خاک که تعیین‌کننده سه ویژگی عملکردی (پایداری، نفوذپذیری و چرخه غذایی عناصر) می‌باشند، طبق دستورالعمل (Tongway & Hindly 2003) امتیازدهی گردید. امتیازدهی شاخص‌های سطح خاک در هر لکه و فضای بین لکه‌ای در طول یک محدوده ارزیابی در طول ترانسکت صورت می‌گیرد. و در مرحله بعد با استفاده از نرم‌افزار LFA سه ویژگی عملکردی بر اساس امتیازات شاخص‌های مرتبط با آن تعیین شد به منظور تجزیه و تحلیل آماری و مقایسه لکه‌های اکولوژیک از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

⁴ TRIGGER-TRANSFER-RESERVE-PULSE

۳- نتایج

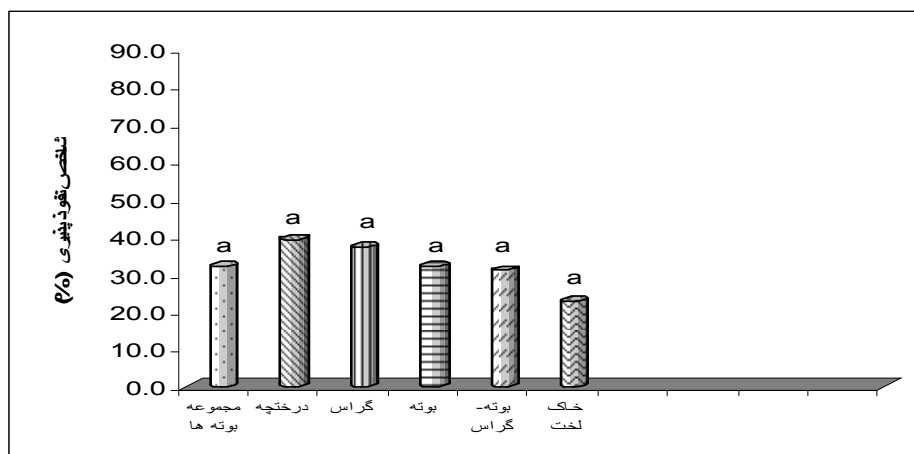
۳-۱- تشریح پوشش گیاهی و ارزیابی سطح خاک

وجود شرایط سخت اقلیمی (بارندگی کم با پراکنش نامناسب، درجه حرارت بالا در تابستان و ..) و همچنین دخالت های نابجای انسانی در طبیعت (تبدیل اراضی مرتعی به زراعت، بوته کنی، چرای مفرط و خارج از فصل و ..) باعث تغییرات فراوانی در پوشش گیاهی منطقه به خصوص در ۵۰ سال اخیر شده است. عمده پوشش گیاهی فعلی را گونه های شورپسند (هالوفیت) و گراس ها و فورب های یکساله غالب پوشش را تشکیل می دهد. در منطقه مورد مطالعه ۵ نوع لکه اکولوژیک و یک نوع فضای بین لکه ای شناسایی شد (جدول ۱).

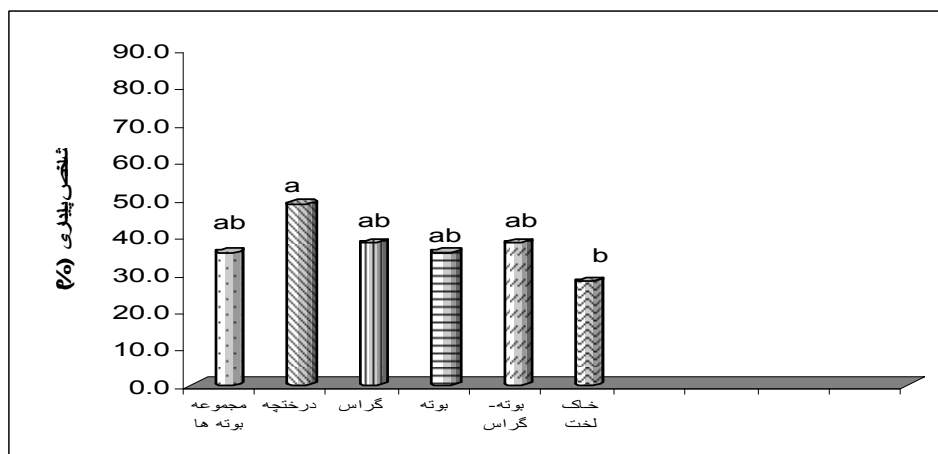
جدول ۱- چشم انداز کلی عرصه مورد مطالعه

درصد	میانگین طول لکه ها به متر	لکه ها و فضای بین لکه ای
۶/۳		مجموعه بوته ها
۸/۳	۱/۴۸	درختچه
۵/۵	۰/۹۸	گراس
۳/۹	۰/۷	بوته
۷/۷	۱/۳۸	بوته-گراس
۶۸/۴	۲/۵۵	خاک لخت
۱۰۰/۰		جمع کل

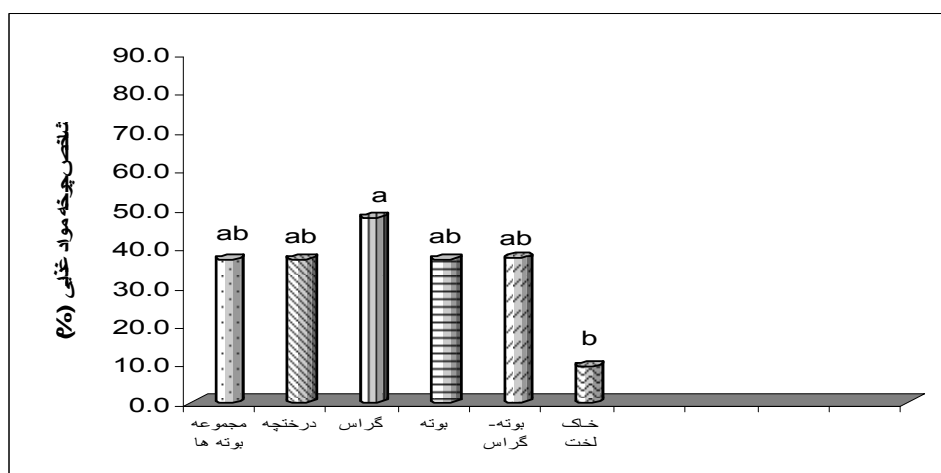
عرصه مورد مطالعه دارای بافت خاک سنگین با زهکشی نامناسب بوده و از نظر تجربی بافت خاک رسی و سیلتی رس تشخیص داده شد. بررسی های صحرائی نشان داد که عرصه دارای بافت خاک سنگین بوده و از نظر شوری دارای EC بالا (حداقل ۵ و حداکثر ۳۰ میلی موس) با قلیابیت (PH) بالا حدود ۷/۸ تا ۸/۲ است و محدودیت هایی را از نظر عملیات احیاء و اصلاح به وجود خواهد آورد. جهت مقایسه لکه ها و فضای بین لکه ای از تجزیه واریانس یک طرفه بر پایه کاملاً تصادفی استفاده شد. و به منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی از آزمون دانکن در نرم افزار SPSS استفاده شد. بر اساس نتایج به دست آمده لکه اکولوژیک درختچه ای دارای بیشترین پایداری و پس از آن لکه های اکولوژیک بوته و گراس با اختلاف زیاد قرار دارند. همچنین خاک لخت دارای کمترین پایداری است. میزان کربن آلی خاک در قطعه اکولوژیک گراس بیشترین مقدار را دارا بوده و پس از آن به ترتیب لکه های اکولوژیک گراس- بوته، درختچه، اجتماع بوته ها، بوته و فضای بین لکه ها (خاک لخت) قرار دارد (شکل های ۳، ۴ و ۵).



شکل ۳- تغییرات میانگین شاخص نفوذپذیری سطح خاک در بین مناطق لکه‌ای و بین لکه‌ای چشم‌انداز



شکل ۴- تغییرات میانگین شاخص پایداری سطح خاک در بین مناطق لکه‌ای و بین لکه‌ای چشم‌انداز



شکل ۵- تغییرات میانگین شاخص چرخه مواد غذایی سطح خاک در بین مناطق لکه‌ای و بین لکه‌ای چشم‌انداز

۲-۳- تهیه فلورستیک گیاهی

فهرست فلورستیک منطقه شامل ۹ خانواده، ۳۴ جنس و ۳۷ گونه است. بیش‌ترین گیاهان در عرصه در طبقه تروفیت قرار گرفتند. کلاس خوشخوراکی بر اساس سه طبقه خوب (I)، متوسط (II) و کم (III) مشخص گردیدند. فرم رویشی شامل گراس (Gr)، فورب (F)، بوته چوبی (Sh)، درختچه (Bu) و درخت (Tr) انجام گرفت (جدول ۲).

جدول ۲- لیست فلورستیک سایت حنیطیه

نام علمی گیاه	نام تیره	طول عمر	فرم رویشی	تیپ بیولوژیکی	کلاس خوشخوراکی	نام محلی
<i>Aeluropus littoralis</i>	Gramineae	P	Gr	Cha	III	-
<i>Alhagi camelorum</i>	Fabaceae	P	Sh	Cha	III	خارشتر
<i>Atriplex leococlada</i>	Chenopodiaceae	B	F	Cha	II	آتریپلکس بومی
<i>Avena ludoviciana</i>	Gramineae	A	Gr	The	I	یولاف
<i>Bromus dantonina</i>	Gramineae	A	Gr	The	III	جومیش
<i>Bromus tectorum</i>	Gramineae	A	Gr	The	III	جومیش
<i>Calendula persica</i>	Asteraceae	A	F	The	III	همیشه بهار
<i>Caparis soinosa</i>	Caparidaceae	P	Sh	Cha	III	لگنجی
<i>Carduus getulus</i>	Asteraceae	A	F	The	III	-
<i>Carthamus oxycantha</i>	Asteraceae	A	F	The	III	گلرنگ
<i>Centaurea intricata</i>	Asteraceae	P	Sh	Cha	III	گل گندم
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae	A	F	The	III	پیچک
<i>Cornulaca leucacantha</i>	Chenopodiaceae	P	Sh	Cha	III	چیچاپ
<i>Cressa cretica</i>	Convolvulaceae	A	F	The	III	-
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae	P	Gr	He	I	مرغ
<i>Cytrulus colocynthis</i>	Curcubitaceae	P	F	Cha	III	-
<i>Echinops dirchrous</i>	Asteraceae	P	F	Cha	III	شکر تیغال
<i>Halocharis sulphurea</i>	Chenopodiaceae	A	Sh	Cha	III	گیاه شور
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Chenopodiaceae	P	Sh	Cha	III	گیاه شور
<i>Hordeum morinum</i>	Gramineae	A	Gr	The	II	جو وحشی
<i>Koelpinia linearis</i>	Asteraceae	A	F	The	III	-

نام علمی گیاه	نام تیره	طول عمر	فرم رویشی	تیپ بیولوژیکی	کلاس خوشخوراکی	نام محلی
<i>Lolium strictum</i>	Gramineae	A	Gr	The	II	چچم
<i>Lophocloa pheloides</i>	Gramineae	A	Gr	The	II	دم روباهک
<i>Medicago minima</i>	Fabaceae	A	F	The	I	یونجه یکساله
<i>Medicago polymorpha</i>	Fabaceae	A	F	The	I	یونجه یکساله
<i>Phalaris minor</i>	Gramineae	A	F	The	III	-
<i>Plantago coronopus</i>	Plantaginaceae	A	F	The	II	بارهنگ
<i>Prosopis stephaniana</i>	Fabaceae	P	Sh	Cha	III	جغجغه
<i>Salsola baryosma</i>	Chenopodiaceae	P	Sh	Cha	III	-
<i>Salsola incanescens</i>	Chenopodiaceae	A	F	The	III	سالسولا
<i>Sedlitzia rosmarinus</i>	Chenopodiaceae	P	Sh	Cha	III	-
<i>Sinapis arvensis</i>	Crucifereae	A	F	The	III	خردل
<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae	A	F	The	III	-
<i>Stipa capensis</i>	Gramineae	P	F	Cha	III	بهمن
<i>Suaeda fruticosus</i>	Chenopodiaceae	P	Sh	Cha	III	-
<i>Tamarix leptopetala</i>	Chenopodiaceae	P	Bu	Cha	III	گز بومی

در این منطقه، ۲ گونه گیاهی *Halocnemum strobilaceum* و *Aeluropus littoralis* از نظر درصد تاج پوشش نسبت به سایر گونه‌ها درصد بیشتری را نشان می‌دهند و به عنوان گونه‌های تشکیل‌دهنده تیپ گیاهی این منطقه شناخته می‌شوند. پوشش تاجی این منطقه ۳۲ درصد است (جدول ۳).

جدول ۳- درصد پوشش و ترکیب گونه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه

ردیف	گونه گیاهی	خانواده	درصد پوشش	ترکیب نسبی
۱	<i>Aeluropus littoralis</i>	Gramineae	۵/۵	۹
۲	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Fabaceae	۶	۹
۳	<i>Tamarix leptopetala</i>	Chenopodiaceae	۲/۵	۵
۴	<i>Caparis soirosa</i>	Asteraceae	۱	۲
۵	<i>Centaurea intricata</i>	Geraniaceae	۲/۵	۱۵
۶	<i>Lolium strictum</i>	Gramineae	۱	۵

ردیف	گونه گیاهی	خانواده	درصد پوشش	ترکیب نسبی
۷	<i>Prosopis stephaniana</i>	Fabaceae	۱/۲۵	۲
۸	<i>Salsola incanescens</i>	Gramineae	۱/۵	۵
۹	<i>Stipa capensis</i>	Gramineae	۲	۱۸
۱۰	<i>Suaeda fruticosus</i>	Fabaceae	۱/۵	۰/۵
۱۱	<i>Carthamus oxycantha</i>	Fabaceae	۱/۵	۵
۱۲	<i>Alhagi camelorum</i>	Asclepiadaceae	۰/۵	۰/۲۵
۱۳	گراس‌های یکساله	Gramineae	۲/۷۵	۱۲
۱۴	فورب‌های یکساله		۲/۵	۱۱/۲۵
۱۵	جمع کل		۳۲	۱۰۰

۴- نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده مربوط به مقایسه ویژگی‌های سطح خاک برای فرم‌های رویشی مختلف در این مطالعه نشان داد که فرم رویشی درختچه بیش‌ترین درصد پایداری را نسبت به سایرین دارد. علت این امر را می‌توان در فرم پوشش تاجی گسترده و خوابیده بر روی زمین و سیستم ریشه‌ای قوی و عمیق درختچه‌ای‌ها دانست. همچنین چرخه عناصر غذایی در بین فرم‌های مختلف رویشی اختلاف معنی‌داری را نشان داد که بیش‌ترین آن متعلق به گراس‌ها است. مقدار چرخه عناصر غذایی خاک بین فرم‌های رویشی مختلف گراس‌ها به خاطر شکل مرفولوژی گونه‌هاست زیرا گراس‌ها برعکس بوته‌ای‌ها و درختچه‌ای‌ها با داشتن برگ‌ها و ساقه نازک و لطیف در مدت کوتاهی پوسیده شده و به خاک نفوذ می‌کنند (قدسی و همکاران، ۱۳۸۹). در این تحقیق شاخص نفوذپذیری در بین فرم‌های رویشی مختلف به دلیل بافت رسی خاک، تغییر چندانی را نشان نداد. نکته‌ای که باید توجه داشت این است که در مقیاس کوچک‌تر مطالعه لکه‌های موجود در یک چشم‌انداز همانند یک زیستگاه غنی برای انواع ارگانیسم‌های زیستی اهمیت دارند (Tongway & Smith, 1989). در واقع نتایج این مطالعه با استفاده از روش LFA نشان داد گونه *Tamarix leptopetala* دارای عملکرد پایداری بالایی در سطح خاک است. این گیاه به خصوص در نواحی خشک دارای سیستم ریشه‌ای عمودی بوده و ریشه‌ها از آب عمقی استفاده می‌کنند تا با مواد غذایی منطقه رقابت نکنند و همچنین دارای شاخه‌های گسترده در تمامی سطح است. با این وجود بررسی‌های موجود نشان داده است که بهتر است از نباتات با اندازه‌های مختلف استفاده نمود و با توجه به اینکه گراس‌های این منطقه که غالباً گونه *Aeluropus litoralis* است، دارای عملکرد چرخه عناصر غذایی خاک بالایی بوده‌اند می‌توان از آن‌ها جهت افزایش عناصر غذایی خاک و افزایش علوفه دام‌ها بهره برد. همان‌طور که Bestelmeyer et al (2006) بیان کردند لکه‌ها با فرم‌های مختلف رویشی به دلیل اختلاف در ساختار، دارای اثر متفاوتی بر روی پایداری خاک هستند و فرم‌های رویشی که از نظر ابعاد بزرگ‌تر هستند درصد پایداری خاک در آن‌ها بیشتر است. در این مطالعه گونه *Tamarix leptopetala* باعث افزایش شاخص پایداری سطح خاک

شده است ولی بر روی شاخص غذایی تأثیر زیادی نداشته است می‌توان دلیل آن را این‌گونه دانست که در بسیاری از مناطق همچون نیومکزیکو، آفریقای جنوبی و نامیبیا و استرالیا، جنس گیاهی *Tamarix* به عنوان تجمع دهنده شوری (در واقع بیش از حد بالاتر) شناخته می‌شود که باعث ایجاد EC بالا می‌شود و بدین ترتیب گراس‌های موجود در زیر اشکوب *Tamarix* به تدریج حذف خواهند شد (Tongway & Ludwing, 2011). همچنین در مطالعاتی نشان داده شده که گونه گز در اوایل قرن ۱۹ به عنوان یک درختچه زینتی و بادشکن به ایالات متحده معرفی شد و در دهه ۱۹۳۰ کاشت درخت به عنوان ابزاری در مقابله با فرسایش خاک در دشت‌های وسیعی کاشته شد (Johnson, 2008). به این دلیل که در انتخاب نوع گیاه باید به فصل وقوع باد غالب توجه نمود، بدین معنی که اگر باد غالب در تابستان باشد، می‌توان از گونه‌های برگ‌ریز استفاده کرد ولی چنانچه باد غالب در مواقعی از سال است که معمولاً برگ گیاهان و درختان خزان می‌کنند در این صورت بهتر است درختانی که برگ‌ریزان ندارند استفاده شود. ولی در منطقه مورد مطالعه در دو فصل باد غالب وجود دارد در این صورت گونه گز به دلیل اینکه تاج گسترده‌ای دارد و برگ‌ریزان نیست و همچنین مقاوم به باد، سرما و گرما است، در مناطق گرم و خشک نظیر مراتع حنیطیه به دلیل نقشی که این گونه به عنوان بادشکن و همچنین مالچ دارد، می‌توان استفاده کرد.

مطالعات فلورستیک صورت گرفته نیز نشان داد که گونه *Aeluropus littoralis* در بین گراس‌ها بیش‌ترین مقدار و گونه درختچه‌ای این منطقه *Tamarix leptopetala* است و بوته‌های آن اکثراً *Halocnemum strobilaceum* است. بنابراین پیشنهاد می‌شود به دلیل حضور کم این گونه در منطقه نسبت به کل پوشش گیاهی برای حفظ پایداری خاک در برابر فرسایش و تجمع رسوبات باد رفتی از این گونه به میزان بیشتری در منطقه استفاده شود. با توجه به اینکه خاک لخت دارای کم‌ترین مقدار عملکرد در بین کل شاخص‌ها بوده است از این رو حفاظت از عرصه با استفاده از پوشش گیاهی امری اجتناب‌ناپذیر است. در این مطالعه با اندازه‌گیری ۱۱ شاخص سطح خاک در فضای لکه‌ها و بین لکه‌های نشان داده شد که عملکرد چشم‌انداز قاعدتاً با خشکسالی‌های به وجود آمده در این سال‌ها ممکن است بر روی پوشش گیاهان و خاک منطقه اثر گذاشته و عملکرد را کاهش داده است. همچنین یافته‌ها حاکی از آن بود روش LFA را می‌توان در مناطق گرم و خشک و مراتع قشلاقی با بارندگی کم و برای تعیین عملکرد هر یک از یک لکه‌ها در شاخص‌های سطح خاک اجرا کرد. و با توجه به اینکه منطقه تحت مطالعه تحت طوفان‌های گرد و غبار و فرسایش بادی است. یکی از شیوه‌های اصولی کنترل اراضی تحت فرسایش بادی احداث بادشکن و مالچ بیولوژیک است. همچنین مناطق خشک اکوسیستم‌های نامتعادل هستند بدین معنی که آن‌ها به تدریج و منظم در بین حالت‌های اکولوژیکی متفاوت مدام تغییر می‌کنند و اگرچه الگوها و چرخه‌هایی در این تغییرات وجود دارد ولی درجه پیش‌بینی آن‌ها پایین است (Heshmati & Squires, 2011). و از آنجایی که اکوسیستم‌های خشک از نظر بوم‌شناختی انعطاف‌پذیر هستند (Heshmati & Squires, 2011)، می‌توان با یک مدیریت صحیح سلامت اکوسیستم و مرتع را تضمین کرد. در نتیجه به منظور مدیریت و حفاظت چشم‌اندازهای خشک نیاز است که عملکردهای ارگانیک‌های چشم‌انداز را در رابطه با عوامل محدودکننده شناسایی شوند (Ludwig & Tongway, 1997). و با شناسایی آن‌ها معرف-هایی را جهت اصلاح مراتع پیشنهاد کرد.

۵- سیاست‌گذاری

در راستای انجام این پژوهش، اداره منابع طبیعی شهرستان اهواز همکاری زیادی در زمینه تشخیص منطقه و اطلاعات پایه داشته است که در اینجا جای دارد از ریاست آن، آقای مهندس موسوی و معاونت آن، آقای مهندس کلاه‌کج کمال تشکر و قدردانی را بجای آورد.

مراجع

۱. ارزانی، ح.، و م. عابدی، ۱۳۸۵. بررسی اثر مدیریت بر تغییرات ویژگی‌های سلامت مرتع و شاخص‌های تعیین‌کننده آن. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان جلد ۱۳، شماره ۲. ص ۱۶۱-۱۴۵.
۲. ارزانی، ح.، م. عابدی، ا. شهریاری و م. قربانی، ۱۳۸۶. بررسی تغییرات شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع در اثر شدت چرا و شخم (مطالعه موردی: اورازان طالقان). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۴، شماره ۱. ص ۶۸-۷۹.
۳. حشمتی، غ.ع.، ع. ا. کریمیان، پ. کرمی و امیرخانی، ۱۳۸۶. ارزیابی کیفی توانمندی اکوسیستم مرتعی منطقه اینچه، استان گلستان. مجله چهاردهم، ویژه‌نامه منابع طبیعی، (۱۴): ۳۶-۲۸: ۱۸۲-۱۷۴.
۴. طویلی، ع.، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر برخی گونه‌های خزه و گلسنگ بر خصوصیات خاک و گیاهان مرتعی، مطالعه موردی مراتع قرقیر - استان گلستان. پایان نامه دکتری گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه تهران، کرج، ۱۶۹ص.
۵. قدسی، م.، م. مصداقی، و غ.ع. حشمتی، ۱۳۸۹. بررسی اثر گیاهان با فرم‌های رویشی مختلف بر ویژگی‌های سطح خاک (مطالعه موردی: مراتع نیمه استپی پارک ملی گلستان). پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی)، ۹۳: ۶۹-۶۳.
۶. قلیچ نیا، ح.، غ.ع. حشمتی، و م. چایی‌چی، 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.
۷. لطفی اناری، پ.، و غ.ع. حشمتی، ۱۳۹۰. بررسی صحت ارزیابی شاخص‌های سطح خاک با روش LFA (مطالعه موردی: مرتع ییلاقی مزرعه تمین استان یزد). مجله علمی پژوهشی مرتع، سال پنجم، شماره ۳. ص ۳۱۲-۳۰۲.
8. Bestelmeyer, B.T., J.P. Ward., J.E. Herrick., and A.J. Tugel., 2006. Fragmentation effects on soil aggregate stability in patchy arid grassland. *Rangeland Ecology & Management*, 59: 406 - 415.
9. Baruch, Z., 2005. Vegetation-environment relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. *Flora*. 200: 49-64.
10. Butterfield, B.J., and J.M Briggs., 2008. Patch dynamics of soil biotic feedbacks in the Sonoran desert. *Journal of Arid Environments*, (73): 96-102.
11. Dong, G.R., S.Y. Gao., and J. Jin., 1993. The desertification and its control in the Gonghe Basin, Qinghai Province. Beijing: Scientific Press.
12. Heshmati, G.A., and V.R. Squires., 2011. Application of Ecological Theory to Management of Arid Drylands: An Example from China. *Journal of Rangeland Science*, 1 (2): 111-119.
13. Hu, M.C., Y.Z. Liu., Z.T. Yang., D. Wu, and G.C. Wang., 1991. An experimental study in wind tunnel on wind erosion of soil in Korqin Sandy Land. *Journal of Desert Research*, 11(1): 22-29.
14. Johnson, K (December 26, 2008). "War With Riverbank Invader, Waged by Muscle and Munching". *The New York Times*. <http://www.nytimes.com/2008/12/27/us/27tamarisk.html?hp>. Retrieved 2008-12-27.
15. Li, X.J., X.R. Li., W.M. Son., Y.P. Gao., J.G. Zheng., and R.L. Jia., 2007. 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.
16. Liu, Y.Z., G.R. Dong., and C.Z. Li., 1992. Study on some factors influencing soil erosion by wind tunnel experiment. *Journal of Desert Research*, 12(4), 41-49.
17. Ludwig, J., and D. Tongway, 1997. A landscape approach to landscape ecology. In Ludwig, J., Tongway, D., Freudenberger, D., Noble, J. and Hodgkinson, K (eds), *Landscape Ecology Function and Management: Principles from Australia's Rangelands*, CSIRO, Melbourne.
18. Rezaei, S.A., and D.J. Tongway, 2005. Assessing rangeland capability in Iran using Landscape Function Indices based on soil surface attributes. *Journal of Arid Environments*, (65):460-473.
19. Shi, P., P. Yan., Y. Yuanand., and M.A. Nearing., 2004. Wind erosion research in China: past, present and future. *Progress in Physical Geography*, 28(3): 366-386.
20. Swinnen, E. 2008. Vegetation dynamic patterns related to rainfall variability analyzed with wavelet coherency for Southern Africa. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, (7):763-769.
21. Tongway, D.J., and N.L. Hindly., 2003. Indicators of ecosystem rehabilitation success: stage two, verification of EFA indicators. Final report to the Australian centre for mining environmental research. Produced by the centre for mined Land rehabilitation, University of Queensland, Brisbane, and CSIRO sustainable ecosystems, Canberra, Australia, 66p.

22. Tongway, D.J., and J.A. Ludwig., 1990. Vegetation and soil patterning in semi-arid mulga lands of Eastern Australia. *Australian Journal of Ecology*, (15): 23-34.
23. Tongway, D.J., and E.L. Smith., 1989. Soil surface features as indicators of rangeland site productivity. *Australian Rangeland Journal* (11): 15-20.
24. Tongway, D.J., 1995. Rangeland soil condition assessment manual. CSIRO. Melbourne.
25. Tongway, D.J., and J.A. Ludwig., 2011. Restoration of disturbed landscapes: putting principles into practice" Island Press, Washington DC, 189 pp



Quarterly Journal of
Environmental Erosion Researches
No. 8, winter 2013, pp: 62-76
www.magazine.hormozgan.ac.ir

Evaluating Different Patches, Using LFA Method to Control Wind Erosion (Case Study: Hanitiyeh Rangelands of Ahvaz City)

Khalasi Ahwazi. L ^{1*}, Heshmati. GH.A ²

- 1- *Corresponding Author: PhD Student, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
- 2- Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

In long-term, wind erosion has considerable impacts in rangelands. The aim of this study is to understand the changes of Hanitiyeh rangelands in 30 kilometers of East of Ahvaz city and its function. In order to this, using two transects of 42 meters length in wind gradient, patch and inter patch with 5 repeat (including Shrub Log Complex, Bush, Grass, Shrub, Shrub-Grass and Bare open soil) were measured. In addition, the list of floristic and vegetation were measured. And then using Landscape Function Analysis (LFA) to measure the three indices of stability, infiltration and nutrient cycle, for each growth form with 11 soil surface indices. MANOVA and correlation analysis showed that shrub form more increase soil surface stability to other forms. And also indicates that soil of grass growth form showed higher nutrients cycle index. Infiltration Index showed no significant differences among the five growth forms. Evaluating a rangeland, helps expert to recognize rangeland changes and evaluating it. Wind erosion control is carried out on increasing soil cohesion, thus improving soil resistance to wind. Also the studies about rangeland function with simple index in soil surface reflect of management and natural changes.

Keywords:

LFA, Soil Surface Indices, Stability Index, Infiltration Index, Nutrient