امکان‌ارزیابی ویژگی‌های ساختاری لکه‌های اکولوژیک اکوسیستم‌های مرتعی بررسی موردی: مراتع قره قیر و مراوه تپه (استان گلستان)

غلامعلی حشمتی[1]، مژگان‌سادات عظیمی[2]*، پروانه عشوری[3]

[1] دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

[2] دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

[3] کارشناس ارشد موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ایران

(تاریخ دریافت: ٨٩/٢/٢١، تاریخ تصویب: ٨٩/٧/٤)

چکیده

هر اکوسیستم مرتعی از لکه‌های اکولوژیک گوناگونی تشکیل شده‌است که میزان عملکرد هر یک از آنها با یکدیگر تفاوت می‌کند. ویژگی‌های ساختاری و عملکردیِ لکه‌های حاصلخیزِ مرتعی در اثر فعالیت‌های مدیریتی تغییر کرده و از این ویژگی‌ها می‌توان برای تفسیر نقش مدیریت استفاده کرد. در این تحقیق ویژگی‌های ساختاری و عملکردی لکه‌های اکولوژیکِ دو اکوسیستم مرتعیِ مراوه‌تپه و قره‌قیر در استان گلستان مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای ارزیابی این ویژگی‌ها، از مجموعه‌ای از شاخص‌های قابل اندازه‌گیری و ساده روش تجزیه و تحلیلِ توانمندی اکوسیستم استفاده شد. لذا در هر یک از دامنه‌های غربی و شرقی مراتع مراوه تپه و قره قیر ۵ ویژگی ساختاری شامل: شمار لکه‌ها، سطح کل لکه‌ها، شاخص سطح لکه‌ها، شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز و میانگین فاصله بین لکه‌ها (طول میان لکه‌ها) اندازه‌گیری شد. برپایه نتایج اماری، ویژگی ساختاری لکه‌های اکولوژیک در دو منطقهٔ دامنه غربی و شرقی مراوه‌تپه و قره‌قیر دارای تفاوت معنی‌داری($P<0.05$) است. شاخص سازمان یافتگی در دامنه‌های غربی دو مرتع که دارای پوشش گیاهی متراکم‌تری هستند، بیشتر از دامنه‌های شرقی می باشند . با توجه به‌اینکه شاخص سازمان‌یافتگی لکه‌ها نشان دهندهٔ میزان توانمندی و قابلیت چشم‌انداز است، علت بالابودن این شاخص در دامنه‌های غربی را می‌توان در سطح و شمار زیاد قطعه‌های بوته‌یی‌ها در منطقه مراوه‌تپه و گلسنگ+ خزه در منطقه قره‌قیر دانست. لذا، می‌توان بهترین معرف اکولوژیکیِ چشم‌اندازهای غربی مراتع قره‌قیر را ریخت رویشی گلسنگ + خزه و بهترین معرف اکولوژیکی در چشم‌اندازهای غربی مراتع تپه‌ماهوری مراوه تپه استان گلستان را ریخت رویشی بوته‌ای دانست.

واژه‌های کلیدی: لکه‌های اکولوژیک، کارکرد چشم انداز، معرف‌های گیاهی، شاخص نظام یافتگی، مراتع مراوه‌تپه و قره‌قیر

* نویسنده مسئول: تلفن: ٠١٧١-٢٢٤٥٩٦٥ فاکس: ٠١٧١-٢٢٤٥٨٨٦ E-mail: azimi@gau.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

لکه‌ها[۱] سطحی از اکوسیستم‌اند که منابع در آن تجمع می‌یابند و فواصل بین لکه‌ها[۲]؛ سطحی می‌باشند که منابع از آن منتقل شده‌اند (Tongway and Hindley, 1995). این لکه‌ها از نظر نوع، اندازه، ترکیب و عملکرد با یکدیگر تفاوت دارند و به صورت پایه‌های منفردِ گیاهی، گروهی از پایه‌های گیاهی، تخته سنگ‌ها و یا هر مانعی که بتواند منابع را در خود حفظ کند، دیده می‌شوند(Whitford, 2002). مدل LFA[۳] یکی از روش‌های ارائه شده برای ارزیابی عملکرد مرتع است که توسط Tongway and Hindley, (1995) برای ویژگی‌های کارکردی اکوسیستم بر پایه اندازه‌گیری طول و عرض لکه‌های اکولوژیک و شاخص سطحِ لکه‌های اکولوژیک ارائه شد و یکی از روش‌های ساده برای تعیینِ کارکرد اکولوژیکِ واکنش گیاهان با زیستگاه می‌باشد.

روش LFA به طور گسترده‌ای برای پایش اکوسیستم‌های مرتعی در اقلیم های مختلف از مراتع خشک طبیعی سرتاسر استرالیا (Tongway and Smith, 1989 ؛ Tongway and Hindley, 1995 ؛ Ludwing *et al*, 2000) تا جنگل‌های بارانی مجاور استوا در اندونزی با بارش سالانه ۴۰۰۰ میلی متر (Tongway and Hindley, 2003) و در انواع کاربری از بهره برداری سنتی مراتع (Heshmati, 1997) تا مراتع معدن کاوی شده (Tongway and Hindley ،2003) و اکوسیستم‌هایی به منظور حفاظت از تنوع زیستی بکار گرفته شده است (Tongway and Hindley, 2004).

Tongway and Hindley (2000) روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز را برای مراتع معدن کاوی شدهٔ استرالیا بکار برده و نشان دادند که در اثر تخریب لکه‌های اکولوژیک گیاهی، عملکرد مرتع کاهش پیدا کرده و روند بیابانی شدن مرتع سرعت می‌یابد. با وجود اندازه‌گیری آسان ویژگی‌های ساختاری، اندازه‌گیری مستقیم عملکرد اکوسیستم‌های مرتعی بسیار زمان‌بر و هزینه‌بر است (Herrick and Wander, 1998). بنابراین برای ارزیابی این ویژگی‌ها، از مجموعه‌ای از شاخص‌های ساده و ارزان، قابل تعمیم و دارای کاربرد گسترده بهره‌گیری می‌شود (Pyke *et al*, 2002).

Tongway and Hindley, (2004) با استفاده از ۵ ویژگی ساختاری شامل شمار لکه‌ها، سطح کل لکه‌ها[۴]، شاخص سطح لکه‌ها[۵]، شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز[۶] و میانگین فاصله بین لکه‌ها[۷] (طول میان لکه‌ها) عملکرد مرتع را تعیین کردند.

کارایی روش LFA در شرایط محیطی متفاوت و در اکوسیستم‌های مختلف مرتعی در کشور ایران توسط محققانی مانند (Tavili, 2002) برای بررسی رابطهٔ گونه‌های خزه با ویژگی‌های خاک؛

(Ghelichnia, 2005) به منظور مقایسه عملکرد دو رویشگاه بوته‌زار و علفزار در پارک ملی گلستان؛

(Arzani and Abedi,2004) برای تعیین سه ویژگی عملکردی اکوسیستمِ دو رویشگاه علفزار و بوته‌زارِ منطقهٔ طالقان؛ (Heshmati *et al*., 2007a) برای تعیین توان و توانمندی بالقوه اراضی مرتعی اینچه‌برون-استان گلستان؛ (Heshmati *et al*., 2007b) برای معرفی توانمندی درون و بیرون قرق در منطقه گمیشان-استان گلستان؛ (Rezaei *et al*., 2006) به منظور برآورد مدلی برای پیش بینی قابلیت اراضی منطقهٔ لار؛ (Ahmadi, 2008) برای بررسی تاثیر عملیات اصلاحی بر شاخص‌های سلامت مرتع در مراتع استان گلستان؛ استفاده و مشخص نمودند، با بررسی ساختار و عملکرد اکوسیستم می‌توان در مورد اثر فعالیت‌های مدیریتی بر مرتع قضاوت کرد.

۱- Patches
۲- Inter-Patches
۳- Landscape function analysis (LFA)
٤- Total Patch Area
٥- Patch Area Index
٦- Landscape Organization Index
۷- Average inter-patch length and range

Archive of SID

www.SID.ir

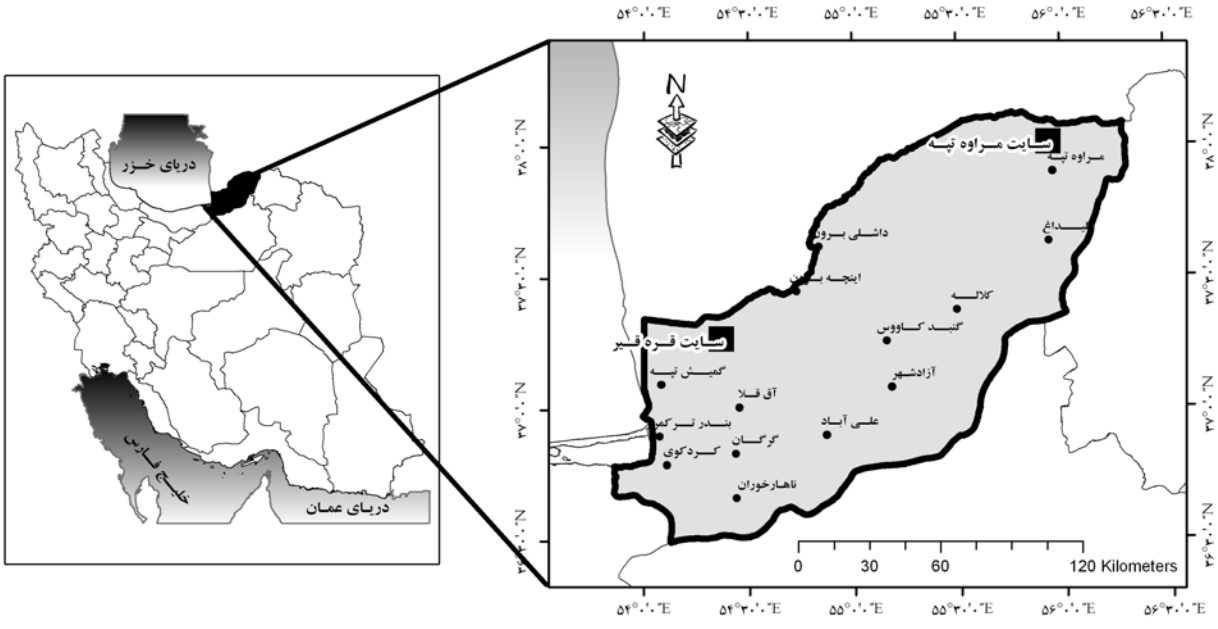
لذا از آنجایی که اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک دارای شرایط اکولوژیک شکننده و محدودیت در استقرار قطعه‌های گیاهی می‌باشند، بهتر است از نظر ویژگی‌های ساختاری به صورت جزیی‌تری مورد بررسی قرار گیرند، بنابراین با بررسی ساختار و عملکرد اکوسیستم می‌توان در مورد اثر فعالیت‌های مدیریتی بر مرتع قضاوت کرد. هم اکنون در کشور بر اثر شدت بهره‌برداری از مراتع، سیر بیابانی شدن در مراتع افزایش یافته و این امر موجب اجراء برخی برنامه‌های اصلاحی در سطح کشور شده‌است. عمدهٔ این برنامه‌ها شامل اعمال مدیریت چرا و کاشت برخی گونه‌های مقاوم در سطح مراتع می‌باشد. بررسی های سازمان‌یافتگیِ چشم‌انداز یک مرتع با در نظر گرفتن ویژگی‌های ساختاریِ اکوسیستم در برنامه‌های اصلاحی می‌تواند در آینده کمک زیادی برای شناسایی گونه‌های موثر در سلامت مرتع باشد. لذا بررسی های سازمان یافتگی و ارزیابی عملکرد مرتع در مراتعی که نیاز به پروژه‌های اصلاحی درآنها دیده می‌شود، لازم و ضروری است(Toranjzar et al, 2009).

از این‌رو این تحقیق با هدف بررسی شاخصِ نظام‌یافتگی و کاربرد واحد نمونهٔ لکه در تفسیر شرایط مرتع، مقایسهٔ میزان عملکرد لکه‌های اکولوژیک گیاهی با میان لکه‌های اکولوژیک و تعیین کارایی هر کدام از آنها و نیز بررسی و تفسیر تاثیر فعالیت‌های مدیریتی در تغییر ویژگی های ساختاری و عملکردی لکه‌های اکولوژیک گیاهی با استفاده از روش LFA، در دو منطقه قره قیر و مراوه تپه انجام شد.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های مناطق مورد بررسی

در این تحقیق برای بررسی لکه‌های اکولوژیک بر روی شاخص‌های سلامت، نمونه برداری در مقیاس چشم‌انداز صورت گرفت و بدین منظور دو مرتع تپه ماهوری لسی قره قیر و مراوه تپه در استان گلستان انتخاب شد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی مناطق مورد بررسی(مراوه تپه- قره قیر) در استان گلستان

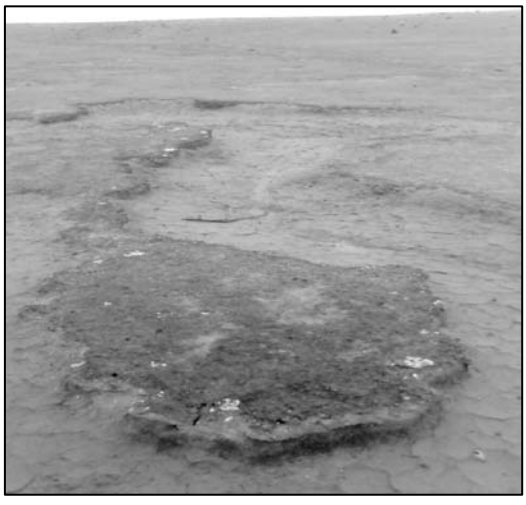
www.SID.ir

قره قیر

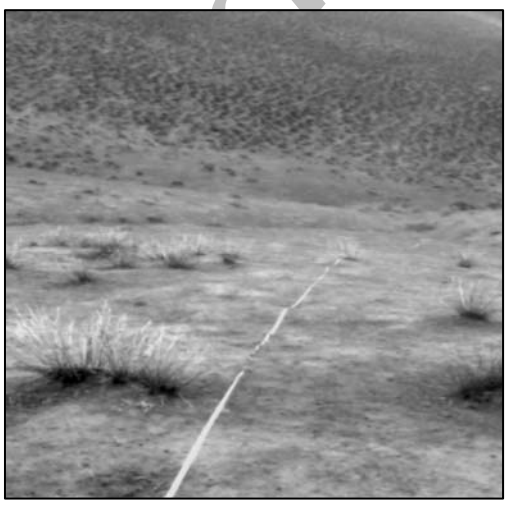
اراضی شور مرتعی قره قیر در فاصله ۸۰ کیلومتری شمال گرگان و ۶۰ کیلومتری شمال آق‌قلا در طول جغرافیایی ۵۴ درجه تا ۵۴ درجه و ۳۰ درجه شرقی و در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه تا ۳۷ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی واقع شده است. میزان بارندگی ۱۸۰-۱۵۰ میلی‌متر در سال است. بیشینه ارتفاع از سطح دریا در منطقه، ۴۱ متر و کمینه ارتفاع از سطح دریا ۲۰- متر می باشد (ارتفاع تپه قره قیر ۴۱-۳۰ متر است). PH خاک بین ۷/۸۸-۷/۴۴ و بافت خاک سیلتی کلی لوم می‌باشد و هدایت الکتریکی ۲۵-۲۴ میلی‌موس است. اقلیم منطقه با بهره‌گیری از روش دومارتن، نیمه خشک تعیین شده است(Heshmati, 2003). ترکیب رویشی گیاهان؛ بوته، فورب، خزه و گلسنگ می‌باشد و از گیاهانی چون اسپند، آتریپلکس، درمنه، خزه و گلسنگ در منطقه موجود می‌باشند. این پوشش گیاهی بر روی خاک شور و قلیایی با بافت لوسی لوم و هدایت الکتریکی ۴۰ تا ۵۰ دسی زیمنس بر متر گسترش یافته است(شکل۲). تیپ گیاهی غالب گلسنگ و خزه می‌باشد و مراتع قره‌قیر جزء مراتع با درجهٔ ضعیف بشمار می آید و نوع دام غالب گوسفند و بز است.

مراوه تپه

اراضی تپه ماهوری مراوه تپه در محدودهٔ شرقی و شمال شرقی استان گلستان در طول جغرافیایی ۵۵ درجه تا ۵۶ درجه شرقی و در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۸ درجه شمالی واقع شده‌است. منطقه مورد بررسی به عنوان نماینده‌ای از مراتع شمال شرقی استان است که در شمال و شمال‌غربی کلاله تا شمال شرقی گنبدکاووس واقع شده و از تپه ماهورهایی با ارتفاع ۲۵۰ تا۴۵۰ متر از سطح دریا تشکیل شده است. میانگین بارندگی در این منطقه ۳۵۹/۷ میلی متر، میانگین رطوبت سالیانه۶۱/۲ درصد و میانگین درجه دما۱۷/۲ درجه سلسیوس است. در کل ۱۷درصد بارندگی سالانه در تابستان باریده و رطوبت نسبی هوا در تابستان نیز به طور میانگین ۵۵ درصد می‌باشد. خاک منطقه لسی سطحی تا عمیق با اسیدیتهٔ قلیایی و بافت سیلت سبک تا سنگین است. ترکیب رویشی گیاهان؛ بوته، فورب، گراس و گلسنگ می‌باشد و از گیاهانی چون اسپند، درمنه، گراس یکساله و گلسنگ در منطقه موجود می‌باشند (شکل ۳). تیپ گیاهی غالب *Salsola arboscloformis*- *Artemisia sieberi* است و جزءِ مراتع با درجهٔ متوسط بشمار می آید. نوع دام غالب گوسفند و بز است.



شکل۲- نمایی از منطقه قره قیر



شکل ۳- آمار برداری در منطقه مراوه تپه

Archive of SID

www.SID.ir

روش کار

نمونه‌برداری در این بررسی در قالب طرح تصادفی- سیستماتیک با واحد نمونه‌برداری ترانسکت خطی (Tongway and Hindley, 2002) در دو دامنه غربی و شرقی مراتع قره قیر و مراوه تپه اجرا شد. استقرار ترانسکت‌ها تابعی از توپوگرافی منطقه بوده و با توجه به نحوهٔ پراکنش تیپ‌گیاهی در هر دامنه ٣ ترانسکت ٥٠ متری با فاصله ٢٠٠ متر، در مراوه‌تپه و با فاصله ١٠٠٠ تا ٢٠٠٠متر، در اراضی لسی قره‌قیر(به منظور پوشش کل منطقه) در جهت شیب منطقه مستقر شد. در هر ترانسکت لکه‌های اکولوژیک و میان لکه‌های اکولوژیک در آغاز مشخص شده، سپس طول و عرض لکه‌های اکولوژیک و نیز فاصله بین لکه‌های اکولوژیک در ترانسکت ثبت شد. پس از تعیین موارد بالا ٥ تکرار از هر لکه و میان لکه به صورت تصادفی در هر ترانسکت انتخاب شد. پس از به‌دست آمدن داده‌های ساختاری لکه‌ها (طول و عرض لکه‌های اکولوژیک) در طی نمونه‌برداری، با بهره گیری از مدل LFA، در ترانسکت نواری به طول ٥٠ متر، ٥ ویژگی ساختاری شامل: شمار لکه‌های اکولوژیک، سطح کل لکه‌های اکولوژیک، شاخص سطح لکه (طول ترانسکت × ١٠/سطح کل لکه‌های اکولوژیک)، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز(طول ترانسکت/طول لکه‌های اکولوژیک) و میانگین فاصله بین لکه‌های اکولوژیک تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با بهره‌گیری از نرم افزار ضمیمه روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز که در محیط Excel توسط Tongway and (Ludwing, 2002) طراحی شده، صورت گرفت. به منظور مقایسه قطعات اکولوژیکی مختلف با استفاده از نرم افزار Minitab از تجزیه واریانس یک طرفه بهره‌گیری شد و به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن بهره بردیم.

نتایج

منطقه قره قیر

در منطقه قره قیر گونه‌های گیاهی به شرح جدول ١ مورد شناسایی قرار گرفتند.

جدول ١- پوشش گیاهی مرتع سایت قره قیر

خزه‌ها	*Aloina aloides(Schultz.) kindb, Barbula trifaria, Aloina bifrons (DeNot.)Delgad, Tortula revolvens(Schimp.) G. Roth*
گلسنگ‌ها	*Psora decipiens(Hedw.), Collema tenax(Sw.) Fulgensia bracteata, Fulgensia fulgens(Sw.), Fulgensia subbracteata(Nyl.), Diplosschistes muscorum(Scop), Squamarina cartilaginea(With.)*
گونه‌های گیاهی	*Atriplex canescens ,Artemisia sieberi ، Alhagi camelorun, Salsola crassa, Poa bulbosa, Peganum harmala, Hordeum murinum, Annual grass.*

در این منطقه ، گونهٔ درمنه بطور پراکنده دیده شد و گونه آتریپلکس جزء گونه‌های دست کاشت منطقه است. بر پایه ویژگی‌های کمی و شاخص‌های لکه‌های اکولوژیک، ٥ نوع قطعه اکولوژیک شناسایی شد که عبارت‌اند از: گلسنگ+خزه، گلسنگ + گراس، بوته، فورب و خاک لخت (جدول ٢). در این منطقه، شمار لکه‌های اکولوژیک در هر دو دامنه غربی و شرقی یکسان است. هرچند شاخص سطح لکه در دو دامنه تاحدودی برابر است اما شاخص سازمان یافتگی لکه‌ها در دامنه غربی دو برابر دامنه شرقی است. بر پایه نتایج جدول ٢ که اندازه‌گیری طول و عرض لکه‌های اکولوژیک را در دو دامنه غربی و شرقی قره‌قیر نشان می‌دهد، مشخص می‌گردد که در دامنه غربی میانگین طول و عرض لکه‌های اکولوژیک بوته‌یی‌ها که شامل *A.sieberi* و *A.canescens* است، بیشتر از

Archive of SID

www.SID.ir

دامنه شرقی است. وجود پوشش نهانزاد بیشتر در دامنه غربی نسبت به دامنهٔ شرقی یک نوع توالی ثانویه در حال شروع را در این دامنه نشان می‌دهد و در واقع این پوشش نهانزاد به عنوان یک شاخص در این اراضی به شمار می‌رود. کمترین فاصله بین لکه‌های اکولوژیک در دامنه غربی ملاحظه شد.

جدول۲- تجزیه واریانس و میانگین شاخص‌های قطعه‌های اکولوژیک در دو چشم‌انداز غربی و شرقی منطقه قره‌قیر

چشم انداز	قطعه های اکولوژیک	میانگین طول(m)	درصد طول قطعه در طول ترانسکت	میانگین عرض(cm)	شمار	شاخص سطح	شاخص سازمان
چشم انداز غربی	گلسنگ+خزه	۱/۵۲±۰/۲۱	۱۳/۶۵	۰/۳۳±۰/۰۴	۳۱	۰/۰۳	۰/۶۵
	خزه‌گلسنگ+گراس	۱/۲۴±۰/۱۱	۱۱/۱۴	۰/۲±۰/۰۴	۱۲		
	بوته	۰/۷۵±۰/۱۹	۳۲/۱۷	۰/۸۵±۰/۰۴	۷		
	فورب	۰/۱۵±۰/۰۷	۶/۴۳	۰/۲±۰/۰۵	۲		
	خاک لخت	۰/۷۲±۰/۰۵	۳۶/۶	-	-		
چشم انداز شرقی	گلسنگ+خزه	۰/۳±۰/۱	۳/۷۶	۰/۵۴±۰/۰۳	۲۸	۰/۰۴	۰/۳۳
	خزه	۰/۲۹±۰/۰۹	۳/۶۳	۰/۴±۰/۰۲	۱۱		
	بوته	۰/۴۸±۰/۰۹	۱۷/۹۲	۰/۴۴±۰/۰۲	۶		
	فورب	۰/۲±۰/۰۳	۷/۴۷	۰/۲۲±۰/۰۱	۷		
	خاک لخت	۱/۲۷±۰/۱	۶۷/۲	-	-		

منطقه مراوه تپه

گونه‌های گیاهیِ شناسایی شده در منطقه مراوه‌تپه به شرح جدول۳ می باشد.

جدول ۳- پوشش گیاهی مرتع پایگاه مراوه تپه

نام گونه گیاهی		
Poa bulbosa	*Gagea raticulata*	*Hedysarum wrightianum*
Artemisia siberi	*Koelpina radiate*	*Astragalus podolobus*
Lophoclea phleoides	*Bromus japonicus*	*Medicago minima*
Salsola arboscloformis	*Hordeum glaucium*	*Medicago polymorpha*
Cynodon dactylon	*Astragalus pakravani*	*Medicago rigidula*
lapsana intermidica	*Rapistrum rugosum*	*Allium rubellum*
Papaver orientalis	*Stachys inflate*	*Phlomis pungens*
Anagalis arvensis	*Gagea raticulata*	*Plantago psyllium*
Salsola sclerantha	*Salsola tomentosa*	*Filago germanica*
Plantago ovata	*Phalaris minor*	*Salvia pratensis*
Adonis flammea	*Astragalus nephtosensis*	*Calendula arvensis*
Sisimbrium irio	*Aegilops colenany*	

شمار لکه‌های اکولوژیک در منطقه مراوه تپه در دامنه شرقی کمتر از دامنه غربی می باشد (جدول ۴). همچنین مشاهده‌های صحرایی نشان داد، دامنه شرقی از گیاهان غیر خوشخوراک به همراه میکروتراس‌های زیاد و خاک

Archive of SID

www.SID.ir

لخت و یا لاشبرگ همراه خاک لخت تشکیل شده‌است. همچنین با توجه به‌اینکه خاک لخت جزء لکه‌های اکولوژیک بشمار نمی‌آید و نیز گیاهان چند ساله هم شمارشان قابل توجه نبودند، شمار لکه‌های اکولوژیک، خزه- گلسنگ و گراس در دامنه شرقی نزدیک به نصف شمار لکه‌های اکولوژیک در دامنه غربی بدست آمد، بالعکس شمار لکه‌های فورب که گیاهان مهاجم و غیرخوشخوراک است و نشانه چرای مفرط دام، در این دامنه بیش از دامنه غربی است (جدول ۴).

نتایج حاصل از بررسی ویژگی سطح کل لکه‌های اکولوژیک نشان داد که در دامنه غربی به علت پوشش یکنواخت لکه *A.sieberi* میزان این ویژگی بیشتر از دامنه شرقی بوده است. در دامنه غربی منطقهٔ مراوه تپه، شاخص سطح لکه‌های اکولوژیک به علت پوشش *A.sieberi* و گراس‌های یکساله دارای بیشترین و در دامنه شرقی دارای کمترین میزان بودند و از این جهت دو دامنه تفاوت معنی‌داری را نشان دادند($p< 0.05$). جدول ۴ نتایج اندازه‌گیری طول و عرض لکه‌های اکولوژیک را در دو دامنه غربی و شرقی مراوه تپه نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۴ مشخص می‌شود که در دامنه شرقی میانگین طول و عرض لکه‌های اکولوژیک بوته‌یی‌ها که بیشتر شامل *A.sieberi* است بسیار کمتر از دامنه غربی است بالعکس میانگین طول لکه‌های اکولوژیک فورب به ویژه *P. harmala* که گیاهان مهاجم، غیر خوشخوراک و نشانه چرای مفرط دام است، در این دامنه بیش از دامنه غربی است.

جدول۴- میانگین شاخص‌های قطعه‌های اکولوژیک در دو چشم‌انداز غربی و شرقی مراوه تپه

چشم انداز	قطعات اکولوژیک	میانگین طول(m)	درصد طول قطعه ها در طول ترانسکت	میانگین عرض(cm)	شمار	شاخص سطح لکه	شاخص نظام یافتگی
چشم انداز غربی	بوته	۱/۳۱±۰/۱۲	۳۱/۹	۰/۸۵±۰/۰۶	۳۵	۰/۰۶	۰/۶۹
	فورب	۰/۳۵±۰/۰۳	۳۵/۱	۰/۵۶±۰/۰۲	۲۱		
	خزه + گلسنگ + گراس	۰/۳۹±۰/۰۴	۱۰/۵	۰/۱۷±۰/۰۲	۱۶		
	خاک لخت	۰/۵۴±۰/۰۲	۲۲/۵	-	-		
چشم انداز شرقی	بوته	۰/۴±۰/۰۳	۱۹	۰/۷±۰/۰۳	۳۲	۰/۰۲	۰/۲۷
	فورب	۰/۵۹±۰/۰۲	۵/۱	۰/۶۱±۰/۰۴	۳۰		
	خزه + گلسنگ + گراس	۰/۴۹±۰/۰۳	۱۶	۰/۳۹±۰/۰۴	۸		
	خاک لخت	۰/۶۲±۰/۰۵	۵۹/۹	-	-		

جدول ۵ نتایج به دست آمده حاصل از ۵ شاخص را در دامنه‌های غربی و شرقی اراضی قره قیر و مراوه تپه نمایش می دهد.

با توجه به نتایج این جدول، شمار لکه‌ها در مراتع قره‌قیر کمتر از مراتع مراوه تپه است واختلاف آماری معنی داری بین شمار لکه‌های این دو منطقه وجود دارد. در ویژگی شمار لکه‌های اکولوژیک میزان تنوع لکه‌های اکولوژیک گیاهی مشخص می‌شود. میانگین سطح کل لکه‌ها در دامنه غربی مراوه تپه بیشترین میزان را دارد و تفاوت معنی‌داری با دیگر دامنه‌ها در هر دو منطقه دارد در صورتی‌که دامنه‌های شرقیِ مراوه‌تپه و قره قیر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند. شاخص سطح لکه در دامنه غربی مراوه تپه بیشترین و در دامنه شرقی مراوه تپه کمترین میزان را داشتند. شاخص سازمان یافتگی

Archive of SID

www.SID.ir

چشم انداز در دامنه‌های غربی دو منطقه بیشتر از دامنه‌های شرقی است. میانگین فاصله بین لکه‌ها در دامنه شرقی قره‌قیر بیشترین میزان را دارد به‌طوری که با دیگر دامنه‌ها (در هر دو منطقه) اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد ($p< 0.05$).

جدول ۵ - نتایج پنج شاخص اندازه گیری شده در دامنه‌های غربی و شرقی اراضیِ قره قیر و مراوه‌تپه

شاخص ها	مراتع قره قیر		مراتع مراوه تپه	
	دامنه غربی	دامنه شرقی	دامنه غربی	دامنه شرقی
شمار لکه‌ها	۵۲ a	۵۲ a	۷۲ b	۷۰ b
میانگین سطح کل لکه‌ها (مترمربع)	۱/۱ b	۰/۷۳ a	۱/۵ c	۰/۶۸ a
شاخص سطح لکه (طول ترانسکت × ۱۰/سطح کل لکه‌ها)	۰/۰۳ ac	۰/۰۴ c	۰/۰۶ b	۰/۰۲ a
شاخص سازمان یافتگی چشم انداز (طول ترانسکت/طول لکه‌ها)	۰/۶۵ a	۰/۳۳ b	۰/۶۹ a	۰/۲۷ b
میانگین فاصله بین لکه‌ها(متر)	۲/۵۴ a	۴/۳۸ b	۱/۸۶ a	۲/۸۳ a

میانگین اعداد برای هر شاخص به صورت ردیفی با هم مقایسه شدند. حروف هم شکل از لحاظ آماری معنی دار نیستند.

بحث و نتیجه‌گیری

با مقایسه لکه‌های اکولوژیکِ گیاهی مراوه تپه و قره قیر در دو دامنه غربی و شرقی مشخص می‌شود که لکه‌های اکولوژیک گیاهی با بهبود شرایط محیطیِ(بارندگی و رطوبت هوا) پیرامون خود تأثیر زیادی بر روی مرتع می‌گذارند. این نتیجه در دامنه غربی مراوه تپه کاملا مشخص و روشن است که شمار لکه‌های اکولوژیک بوته مانند *A.sieberi* و میانگین طول آن در این دامنه در مقایسه با دامنه شرقی مراوه و همچنین دامنه غربی قره قیر بسیار بیشتر است و این خود نمایانگر بهبود شرایط محیطی(بارندگی) و افزایش رطوبت در این دامنه می‌باشد که تاثیر رطوبت و بهبود شرایط محیطی توسط محققانی چون(Noy-Meir, 1973؛ Arzani & Abedi, 2004 و Heshmati, 2007a, 2007b) نیز بیان شده است.

در دامنه غربی مراوه‌تپه به علت سطح پوشش قابل توجه *A.sieberi* سطح کل لکه‌های اکولوژیک، شاخص سطح لکه‌های اکولوژیک، شاخص سازمان یافتگی چشم انداز در این لکه بیشتر از دیگر لکه‌های اکولوژیک شده و از طرف دیگر فاصله بین لکه‌های اکولوژیک در این منطقه کاهش یافته‌است. در منطقه قره‌قیر با افزایش چرا و حساس بودن منطقه به فرسایش از لحاظ شرایط محیطی مقادیر ویژگی‌های ساختاری کاهش یافته‌است. در دامنه شرقی این منطقه نیز کاهش درصد ترکیب لکه *A.sieberi*، *A.canescens* و افزایش درصد ترکیب لکه *P. harmala* و از طرف دیگر حذف لکه‌های اکولوژیک گیاهی چندساله و مرغوب و استقرار میان لکه‌های اکولوژیک دارای پوشش گلسنگ+ خزه و خاک لخت مبین تاثیر شدید چرا و شدت فرسایش بر تغییرات پوشش گیاهی است. درمنطقه مراوه‌تپه به لحاظ بالا بودن میانگین طول و عرض لکه‌های اکولوژیک بوته *A.sieberi* شاخص سطح لکه و شاخص سازمان یافتگی نسبت به منطقه قره قیر بالاتر بوده و این خود بیانگر نقش این لکه‌های اکولوژیک در جذب بهتر عناصر و وضعیت بهتر منطقه است. این موضوع توسط(Tongway & Ludwing, 1990) نیز تایید می‌شود که بیان کرد لکه‌های اکولوژیک درختی به علت نظام ریشه‌ای گسترده تر، نقش مهم‌تری در جذب عناصر نسبت به میان لکه‌های اکولوژیک پوشیده از گندمیان یکساله‌ایفاء می‌کنند.

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص سطح لکه‌های اکولوژیک و نیز میانگین سطح لکه‌های اکولوژیک در دامنه غربی مراوه‌تپه و قره قیر اختلاف معنی‌دار با دامنه شرقی دارد که این مسئله تاییدی است بر نقش جهت و دریافت رطوبت دو دامنه غربی و شرقی که‌این مورد توسط نویسندگانی چون(Ludwing *et al* 2000 ؛ Heshmati, 2007a, 2007b) نیز اشاره شده است.

به طور کلی عملکرد چشم انداز در دو منطقه قره قیر و مراوه تپه تابعی از عوامل محیطی، مدیریتی و ریخت‌های رویشی متفاوت است. استقرار و گسترش ریخت رویشی بوته‌یی ها در مراوه تپه و همچنین افزایش حجم گلسنگ‌ها در قره‌قیر نتیجه عملکرد متفاوت دوچشم‌انداز است که به ویژگی‌های و نیازهای اکولوژیکی متفاوت گونه‌ها و یا ترکیب‌های رویشی ارتباط پیدا می کند، لذا بهترین معرف اکولوژیکیِ چشم‌اندازهای غربی و شرقی اراضیِ لسی قره‌قیر استان گلستان را می‌توان ریخت رویشی گلسنگ دانست که نظر به اهمیت گونه‌های گلسنگ در حفاظت خاک و آغاز توالی ثانویه بررسی‌های بیشتری در این زمینه را می‌طلبد. همچنین بهترین معرف اکولوژیکی در چشم‌اندازهای غربی و شرقی اراضی تپه ماهوری مراوه تپه استان گلستان ریخت رویشی بوته‌ایهاست.

بررسی مراتع مراوه‌تپه و قره‌قیر در این تحقیق نشان داد که ویژگی‌های ساختاری لکه‌های اکولوژیک گیاهی مرتع در پی وقوع آشفتگی‌ها تغییر می کنند. در اثر تخریب لکه‌های اکولوژیک گیاهی، عملکرد مرتع کاهش پیدا کرده و روند بیابانی شدن مرتع سرعت می‌یابد که‌این موضوع توسط(Ludwing *et al* 2000؛ Forozeh & Heshmati, 2005) نیز تایید شده است.

سپاسگزاری

بدین وسیله لازم می‌داند از جناب آقای تانگ‌وی بابت آموزش و راهنمایی‌های ایشان و نیز خانمها بهمنش، رستگار و آقای اخضری از دانشجویان دکتری علوم مرتع بابت همکاری در عملیات میدانی در طول تحقیق و همچنین دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان جهت تامین اعتبار تحقیق تشکر و قدردانی می‌نماید.

منابع

- Arzani, H. and M. Abedi. 2004. Investigation of effect management on variation rangeland health and determing index. Research of Range and Desert Journal 13(2): 145-161.
- Ahmadi, Z., Gh. Heshmati and M. Abedi. 2008. Investigation on the effects of restoration practices on rangeland health indicators at Jahan-nema Park of Golestan province, Iran Final report, 75 PP.(In Persian)
- Forozeh, M.R. and Gh.A. Heshmati .2005. Assessment of rangeland soil with LFA index. 9th Soil Science Congress in Iran.
- Ghelichnia, H. 2005. Assessment soil factors on rangeland in arid and semiarid. J. Enviromental. 32: 117-126
- Herrick, J. E. and M. M. Wander. 1998. Relationships between soil organic carbon and soil quality in cropped and rangeland soils: the importance of distribution, composition, and soil biological activity *In*. Lal, R., Kimble, J.M., Follett, R.F., Steward, B.A. (Eds), Soil Processes and the Carbon Cycle CRC-Lewis, Boca Raton, FL, pp. 405– 425.
- Heshmati, Gh.A. 1997. Plant and soil indicator for detecting zone around water points in arid perennial chenopod shrubland of South Australia. PhD thesis. University of Adelaide, Department of Botany.
- Heshmati, Gh.A. 2003. Investigation of environmental factors in establishment and adaptation rangeland plants. Journal of Iran Natural Resources. 56(3):209-320.

Archive of SID

www.SID.ir

- Heshmati. Gh.A., A.A. Karimian., P.Karami. and M.Amirkhani. 2007a. Qualitative assessment of ecosystems potential at Inche area of Golestan province using landscape function indicesal. Journal of Agriculture and Natural Resources Sciences 14(1): 174-182
- Heshmati. Gh.A., M. Amirkhani., Gh. Hidari. and A. Hossieni. 2007b. Qualitative assessment of ecosystems potential at Gomishan area of Golestan province using landscape function indices. Journal of Rangeland 1(2): 103-115.
- Ludwig, J.A., J.A. Wiens and D.J. Tongway. 2000. A scaling rule for landscape patches and how it applies to conserving soil resources in savannas. Ecosystems, 3: 84–97.
- Noy-Meir, I. 1973. Desert ecosystems: environment and producers. Annual Review of Ecology & Systematic. 4: 25–51.
- Pyke, D. A., J. E. Herrick, P. Shaver, and M. Pellant. 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. Journal of Range Management, 55: 584–597.
- Rezaei, S. A., and D. J. Tongway. 2005. Assessing rangeland capability in Iran using landscape function indices based on soil surface attributes. J. Arid. Environments, 65: 460-473
- Rezaei, S.A., H. Arzani, and D.J. Tongway. 2006. Assessing rangeland capability in Iran using landscape function indices based on soil surface attributes. J. of Arid Environments, 65:460-473.
- Tavili, A. 2002. Investigation some moss species on rangeland and soil characteristics in Golestan province. PhD thesis. University of Tehran,
- Tongway, D. J. and A. Ludwig 1990. Vegetation and soil patterning in semi-arid mulga lands of Eastern Australia. Australian Journal of Ecology, 15: 23-34.
- Tongway, D. J. and A. Ludwig. 2002. Reversing. Desertification in Rattan. Lal. (Ed). Encyclopedia of Soil Science. Marcel. Dekker, NewYork.
- Tongway, D.J. and N.L. Hindly 1995. Assessment of soil condition of tropical grasslands manual. CSRIO, Division of Wildlife and Ecology. Canberra, Australia. 72p.
- Tongway, D.J. and N. Hindley. 2000. Ecosystem function analysis of rangeland of rangeland monitoring data: Rangelands Audit project 1.1. National land and water resources audit, Canbera. 35p.
- Tongway, D.J. and N. Hindley. 2003. Indicators of ecosystem rehabilitation success: stage two, verification of EFA indicators. Final report to the Australian center for mining environmental research. Produced by the center for mined land rehabilitation, University of Queensland, Brisbane and CSIRO sustainable ecosystems. Canberra, Australia. 66p.
- Tongway, D.J. and N. Hindley 2004. Landscape function analysis: a system for monitoring rangeland. African Journal of Range and Forage Science, 21(2):109-113.
- Tongway, D.J. and E.L. Smith. 1989. Soil surface features as indicators of rangeland site productivity. J. Aus. Range., 11: 15-20
- Toranjzar, H., M. Abedi, A. Ahmadi, Z. Ahmadi. 2009. Assessment of rangeland condition (health) in Meyghan desert of Arak. Journal of Rangeland 3(2): 259-271.
- Whitford, W.G. 2002. Ecology of desert systems. Academic Press. New York, Ny. P. 330.

Archive of SID

www.SID.ir

Assessment of Structural Characteristics of Fertilized Patch in Rangeland Ecosystems (Case Study: Ghareh Ghir and Maraveh Tapeh Rangelands of Golestan Province)

Gh. A. Heshmati[1] , M. S. Azimi*[2] and P.Ashouri[3]
[1] Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, I.R. Iran
[2] PhD Student, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, I.R. Iran
[2] Senior Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R. Iran
(Received: 11 May 2010, Accepted: 26 September 2010)

Abstract

Rangeland ecosystem contains various patches with different functions. Structural and functional characteristics of rangeland patches are changed by management practices and can be used to interpret management effects. The structural and functional characteristics of fertilized patches in two rangeland ecosystems of Ghareh Ghir and Maraveh Tapeh were measured and analyzed in this study. A group of measurable and simple indices of landscape function analysis (LFA) methods were used to evaluate these characteristics. Five structural characteristics such as: the number of patches, total patch area, patch area index, landscape organization index and inter patch length mean on the east and western aspects of Ghareh Ghir and Maraveh Tapeh were measured. On the basis of statistical analysis, the structural characteristics of patches in the east and western aspects of the two areas (Ghareh Ghir and Maraveh Tapeh) were highly significant ($P<0.05$). The landscape organization indices of the western aspects of the two rangelands are higher than the other side (eastern aspects) whereas the western aspects have more dense vegetation cover than the eastern aspects. The landscape organization index shows the value of landscape potential. Therefore, high level of landscape organization index at western aspects could be on the basis of area and dense shrub patches at Maraveh Tapeh and lichen with moss at Ghareh Ghir rangelands. In conclusion, the best ecological indicator of western aspects at Ghareh Ghir landscape are vegetative forms of lichen and moss and the best ecological indicator of western aspects at Maraveh Tapeh landscape are vegetative forms of shrubs.

Keywords: Ecological patch, Landscape function analysis, Plant indicators, Rangeland of, Ghareh Ghir and Maraveh Tapeh

*Corresponding author: Tel: +98 171 2245965 , Fax: +98 171 2245886 , E-mail: azimi@gau.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir