Archive of SID

بررسی ابعاد لکه‌های اکولوژیک در مناطق مرجع و بحرانی در فصل‌های بهار و تابستان

(مطالعه موردی: مراتع نیمه‌استپی پارک ملّی گلستان و مناطق هم‌جوار)

مریم قدسی[۱*]، منصور مصداقی[۲]، غلامعلی حشمتی[۲] و غلامعباس قنبریان[۳]

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۶ – تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۲۹

چکیده

عملکرد یک اکوسیستم طبیعی بستگی به حفاظت منابع در داخل آن اکوسیستم دارد. لکه اکولوژیک سطحی از چشم‌انداز است که باعث تجمع منابع در اکوسیستم می‌شود لذا مطالعه خصوصیات لکه‌ها ضروری است. هدف این بررسی، مطالعه ساختار لکه‌ها تحت دو مدیریت چرایی در دو فصل بهار و تابستان است. با کاربرد آنالیز عملکرد چشم‌انداز در مراتع نیمه استپی پارک ملی گلستان و مناطق همجوار، خصوصیات ساختاری شامل طول و عرض لکه‌ها، تعداد آنها و متوسط طول فضای بین لکه‌ای بر روی ۶ ترانسکت ۲۵ متری در هر یک از مناطق مرجع و بحرانی با شیب و جهت مشابه تعیین شده است. لکه‌ها برحسب فرم‌های رویشی علف‌گندمی، بوته، بوته - علف‌گندمی و پهن‌برگ علفی تعریف شده‌اند. پس از استقرار ترانسکتها، ابعاد لکه‌ها در دو فصل بهار و تابستان اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که در مناطق بحرانی تحت چرای شدید ابعاد لکه‌ها کاهش و فضای بین لکه‌ها افزایش یافته است، اما تفاوت معنی‌داری بین خصوصیات ساختاری در دو فصل مشاهده نگردید ($P<0/05$). فرم رویشی بوته به‌عنوان معرف اکولوژیکی منطقهٔ مورد مطالعه قلمداد شده است.

واژه‌های کلیدی: تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز، لکهٔ اکولوژیک، فضای بین لکه‌ای، پارک ملّی گلستان.

۱- کارشناس ارشد مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، *: نویسنده مسئول: m_ghod30@yahoo.com

۲- استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- استادیار، دانشگاه شیراز

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

درک فرایندهایی که منابع درون یک سیستم اکولوژیکی و چشم‌انداز را تنظیم می‌کنند، گامی مهم در حفظ آن اکوسیستم به‌شمار می‌رود. عملکرد یک چشم‌انداز بستگی به حفظ و استفاده از آب، خاک و مواد غذایی (که مجموعاً منبع[1] نامیده می‌شوند) در درون اکوسیستم دارد (۱۳). بسیاری از چشم‌اندازها به‌طور طبیعی دارای لکه‌ها[2] (جایی که منابع در آن تجمع می‌یابد) و بین لکه‌ها[3] (جائیکه منابع به‌شکل آزادانه منتقل می‌شوند) هستند که منابع را به‌طور ناهمگن و غیریکنواخت کنترل می‌کنند (۶). این لکه‌ها شامل پایه‌های منفرد یا تجمع یافته گیاهی، تخته سنگ (یا هر مانعی که بتواند جلوی آب را بگیرد)، جلبک، خزه، گلسنگ و قارچ پوسته سیاه‌رنگی هستند که ذرات خاک را به هم چسبانیده‌اند (۸ و ۱۳). خصوصیات ساختاری لکه‌ها شامل ابعاد، تعداد و متوسط طول فاصلهٔ آنها روی زمین دارای اهمیت است، زیرا عامل تعیین کننده‌ای برای سرانجام رواناب و حرکت مواد رسوبی و آلی است (۷). در اکولوژی این لکه‌ها توسط چندی از محققین مورد بررسی قرار گرفته‌اند. لودویگ[4] و همکاران (۱۹۹۷) عملکرد یک چشم‌انداز را، توانایی آن چشم‌انداز برای به‌دام انداختن و نگهداری آب باران و مواد غذایی توسط لکه‌های اکولوژیک می‌دانند که برای رشد گیاه لازم هستند (۵). پست[5] (۲۰۰۵) طی بررسی روی لکهٔ گونه‌های علفی خوشخوراک و مرغوب در یک دورهٔ طولانی نشان داد که خاک این لکه‌ها دارای گنجایش رطوبتی بالاتری نسبت به خاک لخت و گونه‌های یکساله است (۱۱). باستین[6] (۲۰۰۵) طی چهار سال (۲۰۰۳-۱۹۹۵) بررسی روی ساختار لکه‌ها در استرالیا، بیان کرد که ویژگی ساختاری شامل تعداد و متوسط طول و عرض لکه‌ها در شرایط معمولی و متعادل فصلی در چهار سال اول افزایش اما در چهار سال دوم کاهش داشته است. تعداد لکه‌ها نیز کم شده بود اما کاهش آن معنی‌دار نبود. وی دلیل آن را آتش‌سوزی بیان کرد (۲). تانگوی و هندلی (۲۰۰۴) بیان کردند که عکس‌العمل لکه‌های اکولوژیک ممکن است در مقابل بارندگی متغیر باشد. در فصل خشک ابعاد لکه‌ها کوچکتر شده و مرگ و میر گیاهان بیشتر صورت می‌گیرد. در نواحی خشک نسبت لکه‌های گیاهی به فضای بین لکه‌ای کم شده، اما با افزایش میانگین بارندگی‌ها، افزایش می‌یابد (۱۳). پِری[8] (۱۹۶۰ و ۱۹۷۰) با مطالعه لکه‌های اکولوژیک در ناحیه رودخانهٔ ویکتوریا بیان کرد، فضای بین گیاهان علفی چند-ساله در سالهای کم باران یا در پایان فصل خشک، معمولاً لخت و بدون پوشش است اما در سالهای پرباران این فضاها به‌وسیله گونه‌های یکساله پوشیده می‌شود. وی وجود چرای سنگین را باعث تغییر ترکیب گونه‌ای لکه‌ها به گونه‌های غیرخوشخوراک و کاهش ابعاد لکه‌های علفی بیان نمود. در نقاطی که چرا مفرط است (اطراف آبشخور و آغل)، لکه‌های علفی کلاً حذف شده و به‌وسیله یکساله‌ها و پهن‌برگان علفی جایگزین می‌شوند (۹ و ۱۰). تیجو[9] و همکاران (۲۰۰۳) با مقایسه اثر چرای تناوبی و چرای دائمی بر لکه‌ها در دوره‌های مختلف رطوبتی بیان نمودند که تخریب پوشش گیاهی در دوره‌های خشکسالی طولانی مدت با سرعت نسبتا آهسته صورت می‌گیرد. در تابستانهای خشک، رشد لکه‌های

1- source
2- patch
3- inter patch
4- Ludwig
5- Post
6- Bastin
7- Tongway & Hindley
8- Perry
9- Teague

www.SID.ir

Archive of SID

چندساله نسبت به یکساله‌ها ثابت است. چرای تناوبی باعث کاهش تخریب در دوره‌های خشکی و بهبود و توسعه لکه‌های علفی در دوره‌هایی با بارش عادی می‌شود (۱۴). لکه‌های اکولوژیک تحت چرای شدید دارای وضعیت ضعیفی هستند، مقدار علوفه کمی تولید کرده، میزان نفوذپذیری آنها کم و ضریب رواناب بالایی دارند (۱۲). لودویگ و همکاران (۱۹۹۹) با بررسی گرادیان چرا نسبت به آبشخور بیان کردند اندازهٔ لکه‌های اکولوژیک در نزدیکی آبشخور کاهش پیدا می‌کند (۶). عابدی و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی لکه‌های اکولوژیک در دو منطقه زرند ساوه و طالقان نشان دادند که با افزایش شدت چرا ساختار لکه‌ها تخریب شده، فواصل بین لکه‌ای افزایش و نفوذپذیری خاک کاهش می‌یابد (۱). حشمتی و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد (LFA)[1] پتانسیل و توانمندی داخل و خارج قرق گمیشان را بررسی کردند. نتایج نشان داد دو منطقه از نظر شاخص پایداری لکه اکولوژیک لاشبرگ و نفوذپذیری بوته- علف گندمی دارای تفاوت معنی‌داری هستند. پایداری، نفوذپذیری و چرخهٔ عناصر غذایی خاک بین لکه‌های منطقهٔ قرق در مقایسه با خارج قرق بیشتر است (۴). تجزیه و تحلیل عملکرد چشم-انداز طبیعی (LFA) که توسط تونگوی و هندلی (۲۰۰۴) ارائه گردید یک شیوه ساده ارزیابی کیفی پتانسیل و توانمندی اکوسیستم طبیعی مناطق خشک و نیمه‌خشک است که برای تعیین عملکرد اکولوژیکی (عکس‌العمل گیاهان و زیستگاه) شاخصهای سریع الوصولی را ارائه می‌کند (۳). LFA، سازماندهی عامل ثابت در چشم‌انداز یا لکه-های گیاهی را در سیستم مورد توجه قرار می‌دهد و مشاهدات کمی مربوط به این لکه‌ها را ثبت می‌کند (۷). از آنجا که تخریب لکه‌های گیاهی می‌تواند شاخصی برای تشخیص نزول وضعیت مرتع باشد و تعیین پتانسیل و عملکرد مرتع از طریق بررسی لکه‌های اکولوژیک امکان‌پذیر است، لزوم مطالعه و بررسی لکه‌ها و بین لکه‌ها ضروری به‌نظر می‌رسد. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثرات قرق (منطقهٔ مرجع) و چرای شدید (منطقهٔ بحرانی) در دو فصل مرطوب (بهار) و خشک (تابستان) است.

مواد و روش ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه شامل دو بخش، یکی در داخل پارک ملی گلستان (منطقهٔ مرجع) و دیگری خارج پارک در بوته‌زارهای نیمه‌استپی دشت کالپوش است. این منطقه با وسعت ۷۰۰ هکتار در محدوده جغرافیایی "۲۶ '۵۸ °۵۵ تا "۱۳ '۰۷ °۵۶ طول شرقی و "۴۹ '۱۶ °۳۷ تا "۴۰ '۱۹ °۳۷ عرض شمالی قرار دارد. ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا و میانگین بارندگی حدود ۲۲۰ میلی‌متر در سال است. شیب متوسط منطقه بین ۱۲ تا ۲۵ درصد و قسمت عمده منطقه را مرتع تشکیل داده است. هردو منطقهٔ تحت بررسی در داخل و خارج پارک به‌صورت تپه‌ماهوری است که در پایین‌دست اغلب به‌صورت بوته- علفی و گونه‌های مهم آن Artemisia sieberi و stipa barbata است. از دیگر گونه‌ها می‌توان Hordeum bulbosum، Bromus persicus، Agropyron spp. و Astragalus spp. را نام برد. در قسمت‌های بالادست تک‌درختان ارس همراه با درختچه‌های زرشک و دغدغک با زیر اشکوب گیاهان مرتعی به چشم می‌خورد. خاک منطقه متشکل از مواد مادری مارن قرمز دارای ژیپس، سنگ آهک مارنی و تا حدود کمی لس می‌باشد. به‌دلیل قرق کامل محدوده پارک هیچ نوع دام

1- Landscape Function Analysis

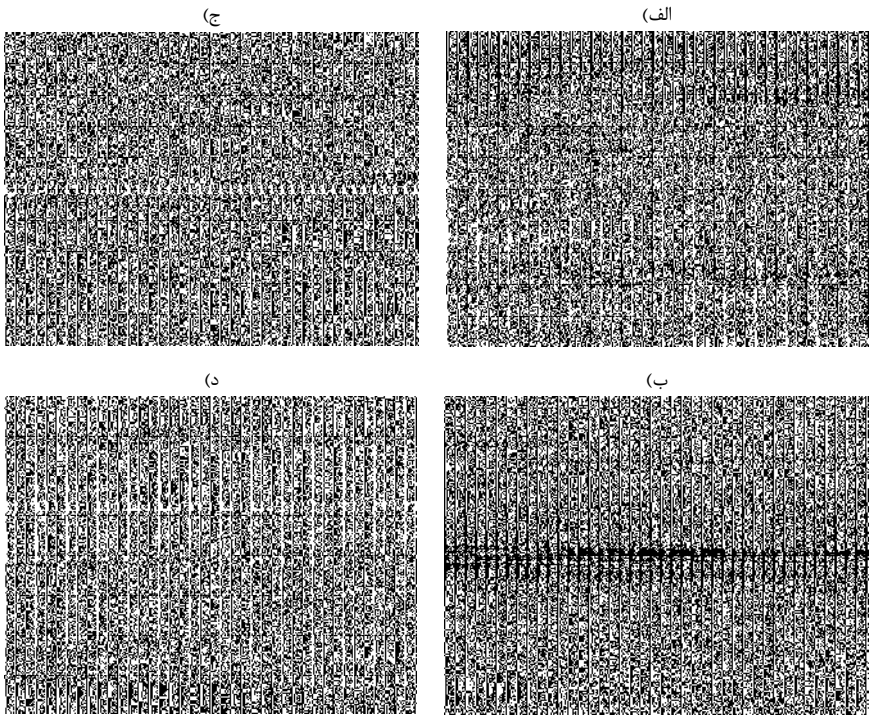
www.SID.ir

Archive of SID

اهلی وارد منطقه نمی‌شود و پوشش طبیعی آن به حالت کلیماکس رسیده است اما در مناطق همجوار آن به‌دلیل بهره‌برداری شدید آثار فرسایش کاملاً مشهود است.

روش نمونه‌گیری

در این تحقیق دو منطقهٔ مرتعی منطبق با اهداف تحقیق تحت عنوان مناطق بهره‌برداری بیش از حد (منطقه بحرانی) و قرق (منطقه مرجع) انتخاب گردید که در دو فصل بهار (مرطوب) و تابستان (خشک) مورد بررسی قرار گرفت. شیوه مدیریت مناطق فوق کاملاً متفاوت و در جهت عکس یکدیگر است، ولی هر منطقه از نظر شیب، جهت، ارتفاع، نوع پوشش و دیگر شرایط محیطی دارای شرایط یکسانی هستند. روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز، از طریق استقرار ۶ ترانسکت ۲۵ متری در جهت شیب غالب منطقه و به‌صورت سیستماتیک- تصادفی در هر یک از مناطق مذکور انجام شد. بعد از استقرار ترانسکت‌ها در عرصه مرتعی انواع لکه‌های موجود به تفکیک فرم رویشی (بوته‌ای، علف گندمی و پهن‌برگ) شناسایی و برروی هر ترانسکت ابعاد لکه‌ها بر اساس سطح یقه و همچنین اندازه خاک لخت بین آنها اندازه‌گیری گردید (شکل ۱). در هر یک از دو منطقه مرجع و بحرانی با مقایسه شاخص چشم‌انداز نسبت طول ترانسکت به طول لکه‌ها، تفاوت بین ابعاد لکه‌های اکولوژیک مشخص گردید. مکان استقرار ترانسکتها با پیکه‌های رنگی روی زمین و با استفاده از دستگاه GPS در فصل بهار نشانه‌گذاری و اندازه‌گیری کرده و در فصل تابستان مجدداً در همان منطقه، ترانسکتها مستقر و ابعاد لکه‌های اکولوژیک اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب با مقایسه ابعاد لکه‌های مربوط به یک منطقه در دو فصل مختلف، می‌توان به تغییر ابعاد لکه‌ها در بُعد زمان پی‌برد.



شکل ۱: نمایی از لکه‌های (الف) علف گندمی، (ب) بوته-علف گندمی، (ج) پهن‌برگ علفی و (د) بوته.

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه و تحلیل آماری

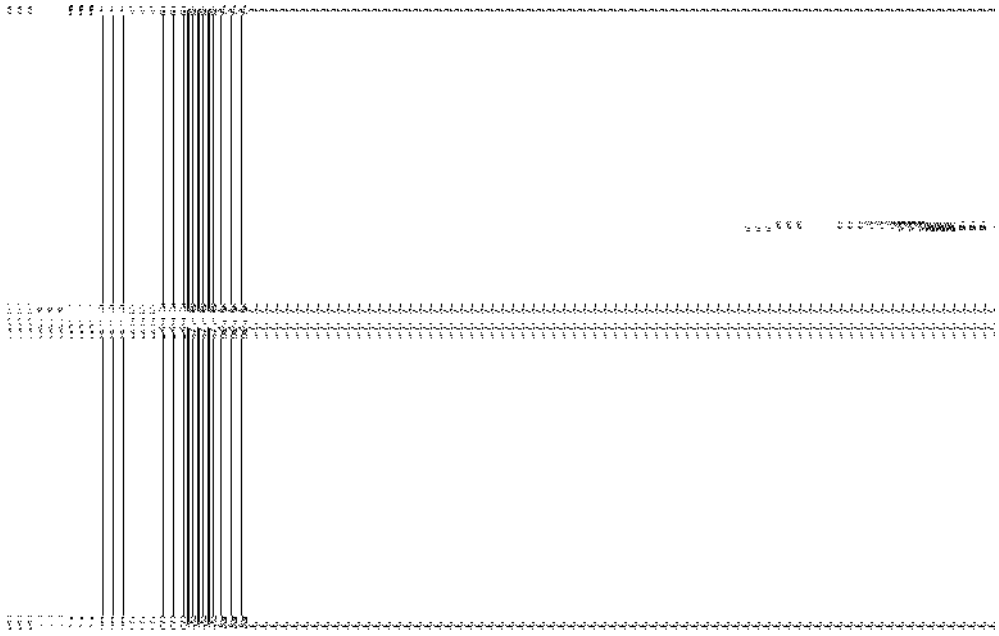
طبق داده‌های به‌دست آمده از نمونه‌برداری صحرایی، با استفاده از نرم‌افزار LFA در محیط Excel (۱۴)، پنج ویژگی ساختاری شامل: تعداد لکه‌ها، سطح کل لکه‌ها، شاخص سطح لکه (طول ترانسکت × ۱۰/ سطح کل لکه‌ها)، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز (طول ترانسکت/طول لکه‌ها) و میانگین فاصله بین لکه‌ها تعیین شد. داده‌ها طبق طرح کاملاً تصادفی به شرح زیر تجزیه و تحلیل شد:

$$X_{ij} \quad P \quad W \quad H$$

& = هر مشاهده، ۱ = میانگین واقعی، | = اثر مربوط به منطقه و فصل، ۱ = اشتباهات تصادفی و در صورت معنی‌دار بودن آزمون F، میانگین‌ها از طریق روش LSD مقایسه شدند

نتایج

بر اساس ارزیابی‌های صورت گرفته، چهار لکهٔ اکولوژیک بوته، علف‌گندمی، پهن‌برگ و بوته-علف‌گندمی در دو منطقه مرجع و بحرانی شناسایی شد. تعداد لکهٔ بوته در مناطق مرجع و بحرانی و در دو فصل اندازه‌گیری بیشتر از سایر انواع لکه‌ها است. متوسط تعداد لکه‌های اکولوژیک بوته، علف‌گندمی، بوته-علف‌گندمی و پهن‌برگ در منطقه مرجع و در فصل بهار به‌ترتیب برابر ۱۳، ۲/۸، ۱/۵ و ۲ و در منطقه مرجع و در فصل تابستان برابر با ۱۳/۳، ۲/۲، ۱/۲، ۱/۳ می‌باشد. تعداد لکه‌ها در دو فصل تقریباً بدون تغییر است. این مقادیر در منطقه بحرانی و در فصل بهار به-ترتیب مساوی ۱۰/۸، ۰/۷، ۱، ۲/۸ و در منطقه بحرانی و در فصل تابستان برابر ۱۰/۳، ۰/۷، ۰/۵ و ۲/۲ می‌باشد. تعداد لکه‌های علف‌گندمی، در منطقه مرجع و در هر دو فصل حدود ۴ برابر منطقه بحرانی بوده است. تعداد لکه‌های پهن‌برگ موجود در منطقه بحرانی نسبت به سایر لکه‌های موجود در منطقه مرجع بیشتر است (شکل۲).



شکل ۲: متوسط تعداد لکه‌های اکولوژیک در ۱۰ متر: (الف) منطقه مرجع، فصل بهار، (ب) منطقه مرجع، فصل تابستان، (ج) منطقه بحرانی، فصل بهار و (د) منطقه بحرانی، فصل تابستان.

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین طول لکه‌ها در دو فصل بهار و تابستان تقریبا یکسان بوده و تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. در منطقه مرجع، لکه بوته-علف-گندمی، نسبت به سایر لکه‌ها دارای بیشترین میانگین طول و دارای تفاوت قابل توجه با منطقه بحرانی است (به‌ترتیب منطقه مرجع در فصل‌های بهار و تابستان ۰/۵۶ و ۰/۵۳ در برابر منطقه بحرانی در فصول بهار و تابستان ۰/۱ و ۰/۰۹). این مقدار علیرغم تعداد کم بوته- علف‌گندمی نسبت به سایر لکه‌هاست. درصد طول آن نیز در منطقه مرجع حدود ۴ برابر منطقه بحرانی است (۴/۱ و ۲/۹ در برابر ۱/۲ و ۰/۷). بیشترین درصد طول ترانسکت در هر ۴ تیمار بعد از خاک لخت به بوته اختصاص دارد و مقدار آن در منطقه مرجع و در فصول بهار و تابستان به‌ترتیب برابر ۱۹/۹ و ۱۹/۱ درصد می‌باشد که حدود دو برابر مقدار آن در منطقه بحرانی (۹/۶ و ۹/۵ درصد) است. به‌علت چرای شدید میانگین طول علف‌گندمی‌ها در منطقه مرجع و در هر دو فصل بهار و تابستان، ۴ تا ۶ برابر منطقه بحرانی است. درصد طول لکه‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین طول خاک لخت یا فضای بین لکه‌ای، در منطقه مرجع و فصل بهار دارای کمترین مقدار است (۰/۹۸) و با مقدار آن در منطقه مرجع و فصل تابستان (۱/۰۴) تفاوت معنی‌داری ندارد ($P<0/05$).

جدول ۱: میانگین خصوصیات کمی لکه‌های اکولوژیک در دو منطقه مرجع و بحرانی و دو فصل بهار و تابستان

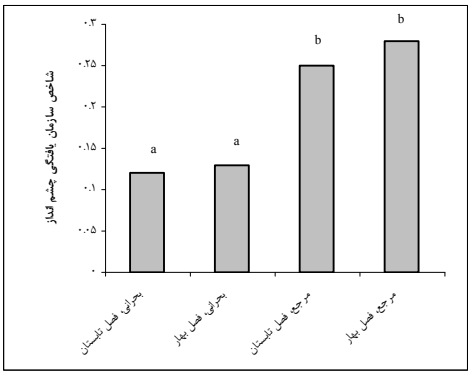
فصل	منطقه	لکه‌های اکولوژیک	میانگین طول (m)	درصد طول	میانگین عرض (cm)
بهار	مرجع	بوته	۰/۴۵	۱۹/۹	۳۷/۲
		پهن‌برگ	۰/۱۴	۱/۳	۱۶
		علف گندمی	۰/۱۸	۲/۲	۱۳/۲
		بوته علف گندمی	۰/۵۶	۴/۱	۸۶/۳
		خاک لخت	۰/۹۶	۷۲/۵	---
	بحرانی	بوته	۰/۲۳	۹/۶	۲۷/۷
		پهن‌برگ	۰/۲۱	۲	۱۴/۶
		علف گندمی	۰/۰۳	۰/۲۶	۲/۱
		بوته علف گندمی	۰/۱	۱/۲	۹/۲
		خاک لخت	۱/۴۲	۸۶/۹	---
تابستان	مرجع	بوته	۰/۳۵	۱۹/۱	۳۷/۷
		پهن‌برگ	۰/۱۶	۱/۲	۱۳/۸
		علف گندمی	۰/۱۲	۱/۵	۱۱/۳
		بوته علف گندمی	۰/۵۳	۲/۹	۸۴/۷
		خاک لخت	۱/۰۴	۷۵/۳	---
	بحرانی	بوته	۰/۲۳	۹/۵	۲۶/۵
		پهن‌برگ	۰/۱۸	۱/۹	۱۳/۷
		علف گندمی	۰/۰۲	۰/۲۶	۱/۳
		بوته علف گندمی	۰/۰۹	۰/۷	۱۰/۳
		خاک لخت	۱/۵۳	۸۷/۷	---

این مقادیر (به‌ترتیب منطقه بحرانی در فصول بهار و تابستان ۱/۴۲ و ۱/۵۳)، در منطقه بحرانی و در طول دو فصل اختلاف معنی‌داری ($P<0/05$) را نشان ندادند. فضای بین‌لکه‌ای در منطقه بحرانی حدود ۱/۵ برابر آن در منطقه مرجع است (شکل ۳). قابل ذکر است که در فصل بهار، فضای بین لکه‌ای پوشیده از گیاهان و علفی‌های یکساله بوده که در فصل تابستان این گیاهان حذف شده و فضای بین لکه‌ای بخصوص در منطقه بحرانی لخت و عاری از پوشش است. در منطقه مرجع فضای بین‌لکه‌ای پوشیده از لاشبرگ و هوموس گیاهی است که در منطقه بحرانی آن را نمی‌بینیم. عرض بوته ـ علف‌گندمی به‌ترتیب در منطقه مرجع و در فصلهای بهار و تابستان برابر ۸۶/۳ و ۸۴/۷

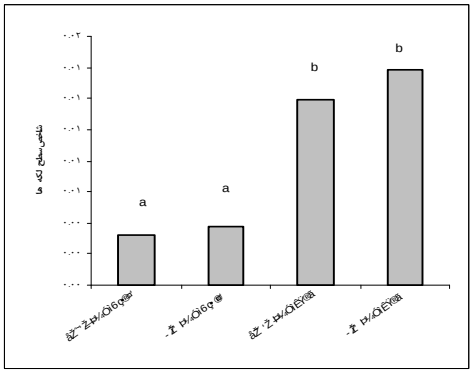
www.SID.ir

Archive of SID

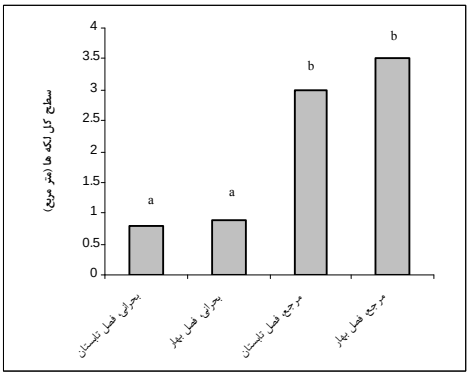
می‌باشد که بیشترین عرض را به خود اختصاص داده است. مقدار این فاکتور در غیر قرق و در فصلهای بهار و تابستان به نسبت منطقه مرجع بسیار ناچیز است (۹/۲ و ۱۰/۳). این مسئله در مورد علف‌گندمی نیز صادق است و عرض آنها در منطقه مرجع و دو فصل بهار و تابستان حدود ۶ تا ۹ برابر مقادیر منطقه بحرانی در دو فصل می‌باشد (۱۳/۲ و ۱۱/۳ منطقه مرجع و در دو فصل بهار و تابستان در مقابل ۲/۱ و ۱/۳ غیر قرق در دو فصل). عرض لکه پهن‌برگ تفاوت چندانی را در دو منطقه نشان نداد (جدول ۱).



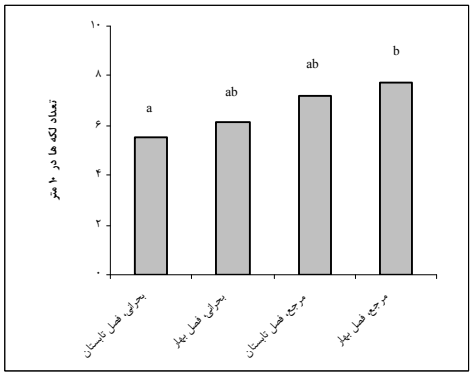
الف) شاخص سازمان‌یافتگی چشم‌انداز



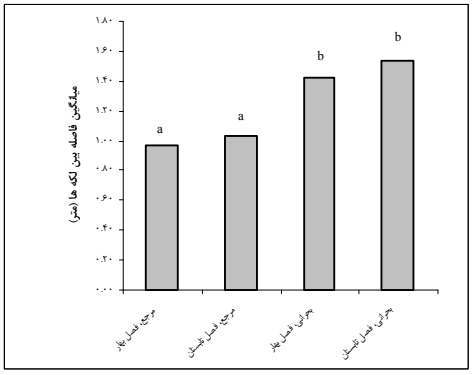
ب) شاخص سطح لکه‌های اکولوژیک



ج) میانگین سطح کل لکه‌های اکولوژیک



د) تعداد لکه‌های اکولوژیک



ه) میانگین فاصله بین لکه‌های اکولوژیک

شکل ۳- تغییرات ویژگی ساختاری لکه‌های اکولوژیک در دو منطقه مرجع و بحرانی و در فصلهای بهار و تابستان
(حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح ۵ درصد است.)

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص سازمان‌یافتگی سیستم که نشان‌دهنده توانمندی و پتانسیل چشم‌انداز است، در عرصه منطقه مرجع حدود ۲ برابر منطقه بحرانی بود. این افزایش توانمندی و پتانسیل در عرصه قرق متأثر از یکنواختی لکه‌های اکولوژیک در این ناحیه می‌باشد و بیانگر تفاوت بین ساختار لکه‌ها در دو منطقه مرجع و بحرانی است. مقدار این شاخص در طول دو فصل بهار و تابستان تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($P<۰/۰۵$)، بنابراین در ابعاد لکه‌ها طی دو فصل تغییری مشاهده نگردید (شکل ۳). شاخص سطح لکه (میانگین سطح قطعات تقسیم بر تعداد کل قطعات) در منطقه مرجع و بحرانی دارای اختلاف معنی‌داری است ($P<۰/۰۵$). این شاخص در طول زمان ثابت بوده و در دو فصل اندازه‌گیری یکسان می‌باشد (شکل ۳). تعداد کل لکه‌ها در ۱۰ متر در منطقه مرجع و دو فصل بهار و تابستان و منطقه بحرانی در فصل بهار به‌ترتیب برابر ۷/۷، ۷/۲ و ۶/۱ است، که اختلاف معنی‌داری ندارند ($P>۰/۰۵$). تنها اختلاف معنی‌دار بین تعداد لکه‌های منطقه مرجع در فصل بهار با منطقه بحرانی در فصل تابستان مشاهده شد. علیرغم تعداد لکه‌ها، سطح کل لکه‌ها در منطقه مرجع با منطقه بحرانی در بهار و تابستان و در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی‌دار بود (به‌ترتیب ۳/۵ و ۳ در برابر ۰/۹ و ۰/۸) که این تفاوت در اثر سطوح متفاوت بهره‌برداری است، به‌طوری که سطح کل لکه‌ها در منطقه مرجع ۴ برابر منطقه بحرانی می‌باشد. لکه‌ها در منطقه مرجع به‌صورت بهم پیوسته و وسیعتر از منطقه بحرانی هستند (شکل ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

شاخص سازمان یافتگی سیستم و ابعاد لکه‌های اکولوژیک در منطقهٔ مرجع بیشتر از منطقهٔ بحرانی است و بین آنها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<۰/۰۵$) که می‌توان علت آن را وسعت سطوح لکه‌های علف‌گندمی و بوته- علف-گندمی دانست. افزایش سطح و تعداد لکه‌های علف‌گندمی در منطقهٔ مرجع به‌علت عدم چرای لکه‌ها، حجم زیاد لاشبرگ و در نتیجه آن حفظ رطوبت خاک است. لودویگ و همکاران (۱۹۹۷) این موضوع را تأیید کرده و عملکرد چشم‌انداز و بهبود شرایط محیطی را در نگه‌داشت آب و منابع توسط لکه‌ها بیان کردند. هر چه آب و مواد غذایی بیشتری در دسترس باشد، ابعاد و عملکرد لکه‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین بین حفظ منابع درون سیستم و بهبود لکه‌ها اثر متقابل وجود دارد. متوسط طول فضای بین لکه‌ای در منطقه مرجع با خارج آن دارای تفاوت معنی‌دار بوده و در منطقه مرجع انباشته از لاشبرگ و گیاهان غیر دائمی است. اما در منطقه بحرانی، به‌ویژه در فصل تابستان، خاک عاری از هر گونه پوشش است. این موضوع نشان‌دهندهٔ اثر لگدکوبی و چرای شدید دام بر خاکدانه‌ها است که باعث حذف پوشش گیاهی، هوموس و کاهش نفوذپذیری خاک بین لکه‌ای شده است. از طرفی تعدد لکه‌های پهن‌برگ نامرغوب مانند Cousinia sp. و Gundelia sp. و گونه‌های یکساله مانند Carthamus sp. که جایگزین گونه‌های مرغوب علفی شده‌اند، نشان-دهنده لگدکوبی و چرای شدید دام که لودویگ و همکاران (۱۹۹۹) و عابدی و همکاران (۲۰۰۷) نیز بهمین مورد اشاره کرده‌اند. لکه اکولوژیک بوته (Artemisia sieberi) در هر دو چشم‌انداز منطقه مرجع و خارج آن بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است، بنابراین می‌توان فرم رویشی بوته را معرف اکولوژیک منطقه مورد بررسی معرفی کرد. شاخص سازمان‌یافتگی سیستم در طول زمان و طی دو فصل بهار (مرطوب) و اواخر تابستان (خشک) تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

www.SID.ir

Archive of SID

تانگوی و هندلی (۲۰۰۴) بیان کردند سطح لکه‌ها در پاسخ به بارندگی متفاوت است و در فصل خشک ابعاد لکه‌ها کوچکتر می‌شود که با نتیجه به‌دست آمده متناقض است. از دلایل آن می‌توان کوتاه بودن دوره تحقیق، وقوع خشکسالی در زمان انجام تحقیق و شرایط متفاوت آب و هوایی دانست. از آنجا که مبنای اندازه‌گیری لکه‌ها بر اساس سطح پایه گیاهان چندساله است، تغییر در اندازه لکه‌ها بین دو فصل، با اقلیم نیمه‌خشک ایران غیرممکن می‌باشد. بنابراین برای تغییر ابعاد لکه‌ها حداقل چندین سال زمان لازم است (۲). تیجو و همکاران (۲۰۰۳) بیان کردند رشد لکه‌های چندساله نسبت به یکساله‌ها در تابستانهای خشک ثابت است. وقوع خشکسالی در زمان انجام تحقیق و نتیجه بدست آمده از آن با نتایج ایشان همسو است. افزایش گونه‌های یکساله در فضای بین لکه‌ای فصل بهار و از بین رفتن آنها در اواخر تابستان قابل ذکر است. پری (۱۹۷۰ و ۱۹۶۰) نیز به این موضوع اشاره کرد.

به‌طور کلی عملکرد سیستم در دو چشم انداز منطقه مرجع و خارج آن تابعی از عوامل محیطی، مدیریت چرا و در نتیجه این دو، ساختار و الگوی لکه‌های اکولوژیک موجود در آنهاست. افزایش سطح لکه‌های اکولوژیک و استقرار و گسترش لکه‌های علف‌گندمی در منطقهٔ مرجع ، نتیجه عملکرد متفاوت آن با منطقه بحرانی است. ثبات و عدم تغییر شاخص سازمان یافتگی سیستم طی دو فصل بیانگر عملکرد یکسان لکه‌های اکولوژیک در یک دوره زمانی کوتاه فصلی می‌باشد. فرآیندهای هیدرولوژیک و الگوی ساختاری و مکانی لکه‌های اکولوژیک در یک چشم‌انداز با هم اثر متقابل دارند که بهبود آنها باعث افزایش عملکرد سیستم مرتعی می‌شود. ارزیابی صحیح لکه‌ها می‌تواند عاملی مؤثر در افزایش توانمندی متخصصین در دستیابی ساده‌تر به معرفی شاخص‌های کیفی یک عرصه مرتعی باشد.

منابع

1. Abedi, M., H. Arzani, E. Shahriyari, D.J. Tongway & M. Aminzade, 2007. Assessment of range ecosystem patches structure and function at the arid and semi-arid area. Journal of Environmental Studies, (40): 117-126. (In Persian)
2. Bastin, G., 2005. Change in the Rangelands of the Desert Uplands Region, Queensland. Report to the Australian Collaborative Rangeland Information System (ACRIS) Management Committee, CSIRO Sustainable Ecosystems, Alice Springs. CSIRO Alice Springs, 156pp.
3. Heshmati, G.A., A.A. Karimian, P. Karamai & M. Amirkhani, 2007. Qualitative assessment of hilly range ecosystems potential at Inche-boron area of Golestan province, Iran, J. Agric. Sci. Nature. Resour, 14(1): 174-182. (In Persian)
4. Heshmati, G.A., M. Amirkhani, Q. Heydari & S.A. Hosseini, 2008. Qualitative assessment of ecosystems potential at Gomishan area of Golestan province by using landscape function indices. J. Range, (2): 103-115. (In Persian)
5. Ludwig, J.A., D. Tongway, D. Freudenberger, D. Noble & K. Hodginson, 1997. Landscape Ecology, Function and Management: Principles from Australia's Rangelands. CSIRO Publishing, Melbourne, Australia: 121-131.
6. Ludwig, J.A., R.W. Eager, R.J. Williams & L.M. Lowe, 1999. Declines in Vegetation Patches, Plant Diversity, and Grasshopper Diversity Near Cattle Watering-Points in the Victoria River District, Northern Australia, The Rangeland Journal, 21(1): 135-149.
7. Ludwig, J.A. & D.J. Tongway, 2000. Viewing rangelands as landscape systems In: O. Arnalds and S. Archer (eds), Rangeland Desertification. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pp. 39-52.

www.SID.ir

Archive of SID

8. Miller, M.E., 2005. The Structure and Functioning of Dryland Ecosystems Conceptual Models to Inform Long-Term Ecological Monitoring. USGS-BRD Scientific Investigations Report, USGS, 79pp.
9. Perry, R.A., 1960. Pasture Lands of the Northern Territory Australia, CSIRO Land Research Series, CSIRO, Melbourne, (5): 78-112.
10. Perry, R.A., 1970. Pasture Lands of the Ord–Victoria Area. Part VIII in G.A. Stewart, R.A. Perry, S.J. Paterson, D.M. Traves, R.O. Slatyer, P.R. Dunn, P.J. Jones, and J.R. Sleeman (eds). Lands of the Ord–Victoria Area, Western Australia and Northern Territory. CSIRO Land Research Series, CSIRO, Melbourne, No (28): 120-125.
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. Roth, C.H., 2004. A framework relating soil surface condition to infiltration and sediment and nutrient mobilization in grazed rangelands of Northeastern Queensland, Australia. Earth Surface Processes and Landforms, (29): 1093-1104.
13. Teague, W.R., S.L. Dowhower & J.A. Waggoner, 2003. Drought and grazing patch dynamics under different grazing management. Journal of Arid Environments, (58): 97–117.
14. Tongway, D. & NL. Hindley, 2004. Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland. African Journal of Range and Forest, Science, 21 (2): 41-45.

www.SID.ir