

## مقایسه کارکردهای اکولوژیکی چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی مراتع دره کناری خشاب، شهرستان گچساران

- ❖ **غلامعلی حشمتی؛** مدیر گروه مهندسی و مدیریت مخاطرات زیست‌بوم‌های طبیعی، پژوهشکده مهندسی مخاطرات طبیعی و امنیت غذایی دانش اندیش، گرگان، ایران.
- ❖ **وحید کریمیان\*؛** باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

### چکیده

جهت اعمال مدیریت علمی و صحیح بر اکوسیستم‌های مرتعی، داشتن اطلاعاتی از اکوسیستم به‌عنوان شاخص‌های سلامت و کارکرد آن موردنیاز است. در این مطالعه با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد اکوسیستم، به ارزیابی و مقایسه شاخص‌های اکولوژیکی در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی مراتع دره کناری خشاب از توابع شهرستان گچساران پرداخته شد. اندازه طول و عرض لکه‌های اکولوژیکی در چشم‌اندازهای شمالی مشتمل بر محدوده تحت پوشش گونه‌های؛ گون (*Astragalus fasciculifolius* Boiss.)، گل‌گندم (*Centaurea intricanta* Boiss.) و هزارخار (*Cousinia multiloba* DC.) و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ)، در چشم‌اندازهای جنوبی مشتمل بر محدوده تحت پوشش گونه‌های هزارخار (*Cousinia multiloba* DC.)، استاکیس (*Stachys byzantina* C. Koch)، مخلوط هزارخار و استاکیس (*Cousinia multiloba* DC. & *Stachys byzantina* C. Koch) و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ)، بر روی سه ترانسکت ۵۰ متری در امتداد شیب دو دامنه شمالی و جنوبی ثبت گردید. همچنین ۱۱ پارامتر سطحی خاک اندازه‌گیری شد. این ۱۱ پارامتر به سه مشخصه اصلی خاک شامل؛ پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی تعلق دارند. نتایج نشان داد شاخص‌های پایداری و چرخه مواد غذایی در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی دارای اختلاف معنی‌داری است ( $p < 0/05$ )، ولی شاخص نفوذپذیری در دو چشم‌انداز اختلاف معنی‌داری باهم ندارند ( $p > 0/05$ ). مهم‌ترین معرف اکولوژیکی چشم‌انداز شمالی لکه گل‌گندم (*C. intricanta*) و مهم‌ترین معرف اکولوژیکی چشم‌انداز جنوبی لکه مخلوط هزارخار و استاکیس (*C. multiloba* & *S. byzantine*) است.

**واژگان کلیدی:** چشم‌انداز، شاخص‌های اکولوژیکی، عملکرد اکوسیستم، گچساران، مراتع خشاب.

## ۱. مقدمه

می‌شود. برای پایش اکوسیستم مناطق خشک و نیمه‌خشک شاخص‌هایی مورد توجه هستند که کمی، سریع، قابل تکرار و حساس به تغییرات باشند [۲۷]. بنابراین روش‌هایی که بتوانند تغییرات حاصل از فعالیت‌های مدیریتی را نشان داده و در عین حال ساده و کم‌هزینه باشد بسیار سودمند می‌باشند. عملکرد یک چشم‌انداز بستگی به حفظ و استفاده از آب، خاک و مواد غذایی در درون اکوسیستم دارد [۲۵]. درک فرایندهایی که منابع درون یک سیستم اکولوژیکی و چشم‌انداز را تنظیم می‌کنند، گامی مهم در حفظ آن اکوسیستم به شمار می‌رود. بسیاری از چشم‌اندازها به‌طور طبیعی دارای لکه‌ها (جایی که منابع در آن تجمع می‌یابد) و بین لکه‌ها (جایی که منابع به شکل آزادانه منتقل می‌شوند) هستند که منابع را به‌طور ناهمگن و غیریکنواخت کنترل می‌کنند [۱۴]. این لکه‌ها شامل پایه‌های منفرد یا تجمع یافته گیاهی، تخته‌سنگ یا هر مانعی که بتواند جلوی آب را بگیرد [۱۵]. خصوصیات ساختاری لکه‌ها شامل ابعاد، تعداد و متوسط طول فاصله آن‌ها روی زمین دارای اهمیت است، زیرا عامل تعیین‌کننده‌ای برای سرانجام رواناب و حرکت مواد رسوبی و آلی است [۱۴]. ساختار لکه‌ای جوامع به‌طور مکرر موجب ایجاد اختلافاتی در بقا، تولیدمثل و مهاجرت تک‌تک گونه‌ها، اشکال حیات و غیره می‌شود [۹]. این عدم تجانس نه تنها ناشی از تغییرات در اجزای غیرزنده محیط‌زیست است بلکه می‌تواند ناشی از خود موجودات (فعال و غیرفعال) باشد. لکه‌های پوشش گیاهی و یا لکه‌های اکولوژیکی از حیث بزرگی و ماهیت اکولوژیکی منابع توزیع می‌شوند در حالی که آرایش جوامع گیاهی بر اساس تحمل گونه‌های مختلف به منابع زیست‌محیطی متفاوت است [۱۱]. با وجود اندازه‌گیری آسان ویژگی‌های ساختاری، اندازه‌گیری مستقیم عملکرد اکوسیستم‌های مرتعی بسیار زمان‌بر و هزینه‌بر است. بنابراین برای ارزیابی این ویژگی‌ها از یکسری شاخص‌های ساده و ارزان، قابل تعمیم و دارای کاربرد وسیع استفاده می‌شود [۲].

در نیمکره شمالی مقدار تابش نور خورشید در سمت رو به آفتاب (دامنه‌های جنوبی) نسبت به جهت رو به

اکوسیستم‌های مرتعی عرصه گسترده‌ای از منابع طبیعی کشور را در بر گرفته‌اند که دارای تنوع زیادی هستند. برای بهره‌برداری پایدار و درازمدت و قضاوت در مورد تغییرات مراتع، مطالعات ارزیابی مرتع ضرورت پیدا می‌کند [۲۸]. جهت اعمال مدیریت علمی و صحیح بر اکوسیستم‌های مرتعی، داشتن اطلاعاتی از اکوسیستم به‌عنوان شاخص‌های سلامت و کارکرد اکوسیستم مورد نیاز است [۱۳].

ارزیابی میزان سلامت و وضعیت اکوسیستم‌های مرتعی در طول زمان در برابر عکس‌العمل‌های محیطی و مدیریتی برای بهره‌برداران این نوع اکوسیستم‌ها (دامداران و یا ساکنین محلی) از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا نتایج این ارزیابی به اتخاذ تصمیمات مدیریتی در جهت ارتقاء کیفی آن اکوسیستم منتهی خواهد شد [۱۹]. ارزیابی تغییرات ویژگی‌های عملکردی مرتع که بر مبنای فرایندهای اولیه اکوسیستم نظیر چرخه آب، چرخه عناصر و سیر انرژی استوار است، مستلزم صرف وقت و هزینه زیادی است [۱۷]. با توجه به ضرورت مطالعه این ویژگی‌ها در مرتع، از شاخص‌های اکولوژیکی برای بررسی آن‌ها استفاده می‌گردد. این شاخص‌ها از اجزای اکوسیستم بوده و به راحتی و سریع و ارزان اندازه‌گیری می‌شوند [۲]. ارزیابی عملکرد اکوسیستم‌ها از آن جهت دارای اهمیت است که علاوه بر در نظر گرفتن چگونگی ساختار، موارد عملکردی و پایه‌ای (میزان نفوذپذیری، چرخه عناصر غذایی و پایداری) را نیز در نظر می‌گیرد.

امروزه با ورود و گسترش بیشتر مفاهیم بوم‌شناختی در حوزه علوم مدیریت منابع طبیعی، ارزیابی ساختار اکوسیستم در برخی موارد جای خود را به ارزیابی عملکرد اکوسیستم داده است. به دلیل اینکه اندازه‌گیری عملکرد در عرصه، به علت پیچیدگی اکوسیستم‌های مرتعی دشوار است، برای اندازه‌گیری آن‌ها از شاخص‌های اکولوژیکی (شاخص‌های کیفی پوشش گیاهی و خاک) استفاده

آن متفاوت است، هدف از این مطالعه ارزیابی شاخص‌های اکولوژیکی در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی و نقش آن‌ها در کارکرد اکوسیستم‌های مرتعی است. از این رو با توجه به هزینه‌های بسیار بالای آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی خاک از یک طرف و زمان‌بر بودن این آزمایش‌ها، ما تصمیم گرفتیم جهت ارزیابی شاخص‌های سطح خاک از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) استفاده نماییم.

## ۲. روش‌شناسی تحقیق

### ۲.۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در اراضی مرتعی دره کناری خشاب واقع در شهرستان گچساران، در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۳ دقیقه و ۲۶ ثانیه و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۲۸ دقیقه و ۵۸ ثانیه انجام شده است. ارتفاع از سطح دریا ۴۳۱ متر است. مختصات جغرافیایی محل به کمک دستگاه، GPS ثبت شد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن گسترده، خشک بیابانی گرم است و متوسط درجه حرارت ۲۲/۸۲ درجه سلسیوس و متوسط بارندگی سالانه منطقه، ۳۷۰ میلی‌متر برآورد شده است. منطقه گچساران بر روی سازند گچساران، میشان، آجاجاری و لهبری در دوره پلیوسین قرار گرفته است. از لحاظ خاک‌شناسی، دارای بافت متوسط (سیلتی متمایل به شنی) با تجمع مواد آهکی است. خاک این منطقه در طبقه‌ی تپه‌های کم ارتفاع، عمیق و نیمه عمیق است و اکثراً همراه با تجمع مواد گچی با درختچه‌های پراکنده است. تیپ غالب پوشش گیاهی منطقه گچساران را غالباً گونه بهمن تشکیل می‌دهد [۲۱].

### ۲.۲. روش مطالعه

منطقه مورد مطالعه به دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی تفکیک و نمونه‌برداری با استفاده از سه عدد ترانسکت ۵۰ متری در امتداد شیب هر چشم‌انداز انجام شد (شکل ۱). استقرار ترانسکت‌ها تابعی از توپوگرافی منطقه بود، به طوری که از بالای شیب به سمت پایین ترانسکت‌ها

سایه (دامنه‌های شمالی) بیشتر است، مقدار نور دریافت شده در یک چشم‌انداز، برخی عوامل دیگر از قبیل حرارت هوا و خاک، بارندگی و رطوبت خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد که همگی در استقرار گیاه اهمیت دارند. این دلایل می‌تواند الگوی پراکنش ناهمگن پوشش گیاهی در دامنه‌های شمالی و جنوبی و همچنین قسمت‌های فوقانی و تحتانی دامنه‌ها را توضیح دهد. پوشش گیاهی نیز بر میزان فرسایش، عمق و حاصلخیزی خاک تأثیرگذار است [۲۹ و ۵]. دسترسی به آب و خاک به وسیله عوامل توپوگرافی از قبیل جهت، موقعیت بر روی دامنه و میزان شیب دامنه کنترل می‌شوند. در شیب‌های زیاد به‌ویژه در شیب‌های رو به جنوب، کمبود خاک همراه با میزان زیاد انتقال آب و مواد غذایی، فشار محیطی شدیدی را ایجاد می‌کند [۵]. فریدل در طی تحقیقات خود دریافت که توپوگرافی محیط از طریق فراهم ساختن شرایط رطوبتی مطلوب می‌تواند بر یکنواختی فرم رویشی و استقرار لکه‌های اکولوژیکی علف گندمیان و یا بوته‌ای‌ها مؤثر باشد [۸]. عملکرد چشم‌انداز در دو دامنه شمالی و جنوبی تابعی از عوامل محیطی و فرم‌های رویشی متفاوت است [۲۶]. حشمتی و همکاران اظهار داشتند کارایی لکه‌های اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه در چشم‌اندازهای شمالی بالاتر از چشم‌اندازهای جنوبی است که علت آن استقرار موفق‌تر قطعات علف گندمی در چشم‌اندازهای شمالی به دلیل رطوبت بیشتر دانستند [۱۲]. طویلی بیان کرد، حضور بوته‌ای‌های بیشتر در چشم‌اندازهای جنوبی و گرامینه در چشم‌اندازهای شمالی ممکن است به خصوصیات اکولوژیکی متفاوت گونه‌ها و رقابت آن‌ها با یکدیگر و شرایط رطوبتی متفاوت دو چشم‌انداز بستگی داشته باشد [۲۲]. با توجه به اینکه با تشخیص میزان کارکرد اکوسیستم مرتعی می‌توان اطلاعات بهنگام را برای مدیریت بهینه محدوده جغرافیایی فراهم نمود که در نحوه اداره و بهره‌برداری از پتانسیل بالقوه آن کمک نماید، همچنین با توجه به موقعیت کشور ایران در نیمکره شمالی که شرایط محیطی چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی

تکرار تعیین و با استفاده از مدل تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA)، ۱۱ پارامتر سطحی خاک؛ پایداری توسط پوشش خاک، پوشش لاشبرگ، پوشش نهانزادان، شکستگی پوسته، نوع و شدت فرسایش، مواد رسوبی (نهشته شده)، مقاومت به تخریب، پایداری در برابر رطوبت تعیین و نفوذپذیری توسط طوقه گندمیان چندساله و پوشش علفی درختان و بوته‌ها، پوشش لاشبرگ، منشأ و میزان تجزیه، ناهمواری سطح خاک، مقاومت به تخریب، پایداری در برابر رطوبت و بافت خاک سنجیده شد و در پایان چرخه مواد غذایی توسط طوقه گندمیان چندساله و پوشش علفی درختان و بوته‌ها، پوشش لاشبرگ، منشأ و میزان تجزیه، پوشش نهانزادان و ناهمواری سطح خاک اندازه‌گیری گردید (جدول ۱).

استقرار یافتند. سپس در هر ترانسکت، لکه‌ها (شامل پوشش گیاهی) و میان لکه‌ها (شامل خاک لخت و لاشبرگ)، انتخاب گردید و طول و عرض لکه‌های اکولوژیک و طول میان لکه‌ها در ترانسکت ثبت شد. لکه‌های اکولوژیک در چشم‌اندازهای شمالی مشتمل بر محدوده تحت پوشش گونه‌های؛ گون (*A. fasciculifolius*)، گل‌گندم (*C. intricanta*) و هزارخار (*C. multiloba*) و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ) بود و در چشم‌اندازهای جنوبی مشتمل بر محدوده تحت پوشش گونه‌های هزارخار (*C. multiloba*)، استاکیس (*S. byzantina*)، مخلوط هزارخار و استاکیس (*C. multiloba & S. byzantine*) و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ) بود. از هر یک از قطعات تعداد ۵

جدول ۱. شاخص‌ها و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های عملکردی (\*=ارتباط با ویژگی عملکردی موردنظر)

(اقتباس از Tongway & Hindley, 2004).

تعداد طبقات	ویژگی‌های عملکردی			شاخص
	پایداری	نفوذپذیری	چرخه عناصر	
۴	*			۱- شکنندگی پوسته
۴	*			۲- نوع و شدت فرسایش
۴	*	*	*	۳- مواد رسوبی
۴	*		*	۴- پوشش نهانزادان
۵	*			۵- حفاظت خاک در بابر فرسایش پاشمانی
۱۰	*			۶-الف: پوشش لاشبرگ
۴	*	*	*	۶-ب: منشأ و درجه تجزیه لاشبرگ
۴	*	*	*	۷- طوقه گندمیان چندساله و پوشش علفی درختان و
۵	*			۸- ناهمواری سطحی
۵	*			۹- پایداری به رطوبت
۵	*			۱۰- مقاومت خاک سطحی به تخریب
۴	*			۱۱- بافت خاک

### ۳.۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار تحلیل عملکرد چشم‌انداز که در محیط Excel توسط تونگ وی و لودویگ طراحی شده، انجام گرفت [۲۵].

همچنین برای مقایسه میانگین‌های مشخصه سه‌گانه در این روش (شاخص پایداری، شاخص نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی) در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی از آزمون t استفاده شد.



چشم‌انداز جنوبی مورد مطالعه



چشم‌انداز شمالی مورد مطالعه

شکل ۱. نمایی از چشم‌انداز شمالی و جنوبی دره کناری خشاب گچساران

### ۳. نتایج

#### ۳.۱. مقایسه چشم‌اندازها

مقایسه ارزیابی سه مشخصه پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده

می‌گردد، شاخص‌های پایداری ( $p=0/001$ ) و چرخه مواد غذایی ( $p=0/029$ ) در دو چشم‌انداز دارای اختلاف معنی‌داری است، ولی مشخصه نفوذپذیری در دو چشم‌انداز اختلاف معنی‌داری باهم ندارند (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج آزمون T، برای مقایسه پارامترهای پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی دره کناری خشاب

P	چشم‌انداز	عنوان مشخصه
0/001	دامنه شمالی و جنوبی	پایداری
0/225	دامنه شمالی و جنوبی	نفوذپذیری
0/029	دامنه شمالی و جنوبی	چرخه مواد غذایی

چشم‌انداز شمالی بین قطعات تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0/05$ ). در این چشم‌انداز فقط بین لکه‌های گون و هزارخار به لحاظ درصد شاخص پایداری اختلاف

نتایج ارزیابی عوامل ۱۱ گانه سطح خاک برای سه شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی بدون توجه به سطح و تعداد هر لکه اکولوژیک نشان می‌دهد در

نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی اختلاف معنی‌داری وجود داشتند ( $p < 0/05$ )، (جدول ۳).

معنی‌داری وجود نداشت ( $p > 0/05$ ). در چشم‌انداز جنوبی بین همه لکه‌ها هزارخار، استاکیس، لکه مخلوط هزارخار و استاکیس و خاک لخت به لحاظ مشخصه پایداری،

جدول ۳. نتایج ارزیابی پارامترهای سطحی خاک برای هر یک از قطعات اکولوژیک بدون در نظر گرفتن تعداد و سطح آن‌ها در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی دره‌کناری خشاب

چشم‌انداز	لکه	پایداری	اشتباه معیار	نفوذپذیری	اشتباه معیار	چرخه عناصر غذایی	اشتباه معیار
شمالی	گل گندم	۷۱/۱ <sup>a</sup>	۱/۷	۳۲/۸ <sup>a</sup>	۰/۸	۳۲/۴ <sup>a</sup>	۱/۵
	گون	۶۶/۵ <sup>b</sup>	۲/۳	۲۸/۸ <sup>c</sup>	۰/۷	۲۷/۳ <sup>c</sup>	۰/۵
	هزار خار	۶۶/۵ <sup>b</sup>	۲	۳۹/۹ <sup>b</sup>	۰/۹	۳۰/۲ <sup>b</sup>	۲/۴
	خاک لخت	۴۰/۶ <sup>c</sup>	۰/۷	۲۲/۳ <sup>d</sup>	۰/۶	۱۴/۹ <sup>d</sup>	۰/۹
جنوبی	هزار خار	۵۶/۲ <sup>b</sup>	۰/۶	۳۰ <sup>b</sup>	۰/۸	۲۶/۱ <sup>b</sup>	۰/۵
	لکه مخلوط	۵۸/۴ <sup>a</sup>	۲	۳۳ <sup>a</sup>	۲/۳	۳۱/۷ <sup>a</sup>	۱/۶
	استاکیس	۵۲/۹ <sup>c</sup>	۲/۸	۲۶/۸ <sup>c</sup>	۲/۶	۲۳/۱ <sup>c</sup>	۱/۷
	خاک لخت	۲۹/۳ <sup>d</sup>	۱/۴	۲۱/۹ <sup>d</sup>	۰/۶	۱۴/۲ <sup>d</sup>	۰/۹

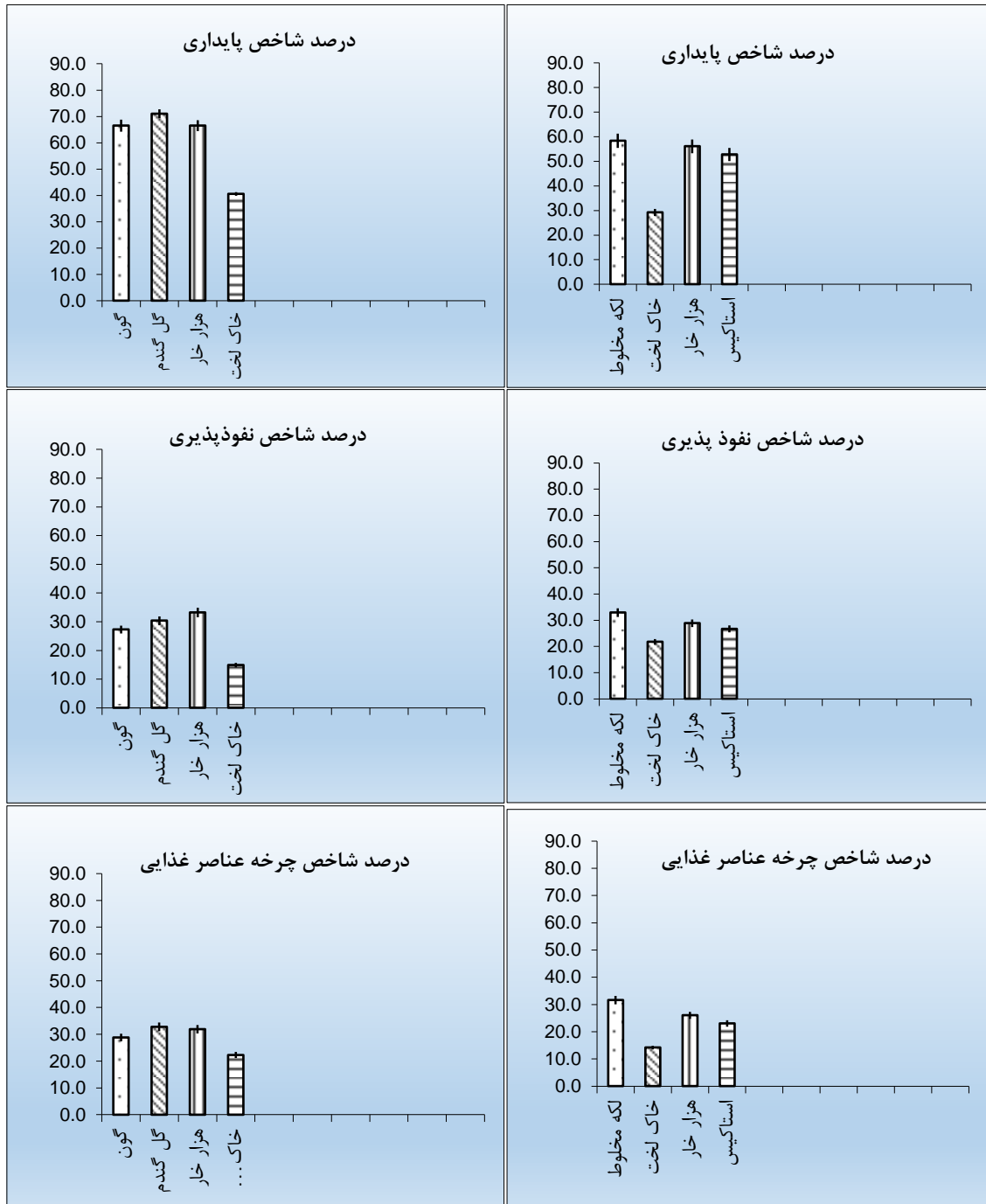
شامل هزارخار، استاکیس، مخلوط هزارخار و استاکیس و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ)، است. با مقایسه لکه‌های اکولوژیکی گیاهی در دو دامنه شمالی و جنوبی مراتع دره‌کناری خشاب مشخص می‌شود که لکه‌های اکولوژیک گیاهی با بهبود شرایط محیطی (بارندگی و رطوبت هوا) پیرامون خود تأثیر زیادی بر روی مرتع می‌گذارند. در دامنه شمالی نسبت به جنوبی شرایط محیطی مناسب‌تری حکم‌فرماست. تأثیر رطوبت و بهبود شرایط محیطی توسط محققانی چون [۱، ۱۲، ۱۶] نیز بیان شده است.

در دامنه شمالی دره‌کناری خشاب به علت پوشش قابل توجه *C. Intricanta* سطح کل لکه‌های اکولوژیک، سه شاخص (پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر) چشم-انداز در این لکه بیشتر از دیگر لکه‌های اکولوژیک شده و از طرف دیگر فاصله بین لکه‌های اکولوژیک در این منطقه کاهش یافته است.

در تجزیه و تحلیل مشخصه‌های سه‌گانه برای چشم‌انداز شمالی با در نظر گرفتن تعداد و سطح قطعات، نتایج نشان داد شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی به ترتیب ۵۴، ۲۶/۸ و ۲۲/۴ درصد است. در چشم‌انداز جنوبی مشخصات سه‌گانه مذکور به ترتیب ۴۰/۷، ۲۵/۴، ۲۰/۱ درصد است. مجموع مقادیر سه مشخصه مذکور در چشم‌انداز شمالی بیشتر از چشم‌انداز جنوبی است (شکل ۲).

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه سه شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر مغذی با روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) اندازه‌گیری شد [۶]. نتایج نشان داد، چهار لکه اکولوژیکی در چشم‌انداز شمالی شامل گون، گل‌گندم و هزارخار و فضای بین لکه‌ای (خاک لخت و لاشبرگ) وجود دارد. در چشم‌اندازهای جنوبی چهار لکه اکولوژیکی



قطعات اکولوژیک چشم‌انداز شمالی

قطعات اکولوژیک چشم‌انداز جنوبی

شکل ۲. درصد پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی مراتع دره‌کناری خشاب با توجه به تعداد و سطح قطعات

نامرغوب و زیاد شونده هستند که در اثر چرای سنگین به وجود آمده‌اند [۲۰]. همچنین محققین طی بررسی لکه‌های علفی خوشخوراک و مرغوب در یک دوره طولانی نشان داد که خاک این لکه‌ها دارای گنجایش رطوبتی بالاتری نسبت به خاک لخت و گونه‌های یک‌ساله است [۱۸].

در دامنه شمالی حضور گیاه درختچه‌ای گون قابلیت بالایی جهت بهبود شرایط خاک، به علت سیستم ریشه‌ای گسترده و حجم بالای تاج پوشش آن ایفا کرده است. در تکمیل این نتیجه محققین بیان کردند فرم‌های رویشی به دلیل اختلاف ساختار، دارای اثر متفاوتی بر روی پایداری خاک‌ها هستند. فرم‌های رویشی که از نظر ابعاد بزرگ‌تر هستند درصد پایداری خاک در آن‌ها بیشتر است [۴]. گونه‌های چوبی را به علت سیستم ریشه‌ای گسترده‌تر نسبت به خاک لخت پوشیده از گراس‌های یک‌ساله دارای نقش مهم‌تری در جذب کلسیم، پتاسیم و منگنز معرفی کردند [۲۳]. همچنین محققینی نتیجه گرفتند لکه‌های بزرگ پوشش گیاهی طبیعی طیف وسیعی از نقش‌های اکولوژیکی را ایفا کرده و مزیت‌های بسیاری برای چشم‌اندازهای مرتعی دارند [۷]. در نیمکره شمالی مقدار تابش نور خورشید در سمت رو به آفتاب (دامنه‌های جنوبی) نسبت به جهت رو به سایه (دامنه‌های شمالی) بیشتر است، مقدار نور دریافت شده در یک چشم‌انداز، برخی عوامل دیگر از قبیل حرارت هوا و خاک، بارندگی و رطوبت خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد که همگی در استقرار گیاه اهمیت دارند [۵]. این دلایل می‌تواند الگوی پراکنش ناهمگن پوشش گیاهی در دامنه‌های جنوبی و همچنین قسمت‌های فوقانی و تحتانی دامنه‌ها را توضیح دهد [۵ و ۲۹]. در تحقیقی دیگر، بیان شد کارایی لکه‌های اکولوژیک منطقه مورد مطالعه در چشم‌اندازهای شمالی بالاتر از چشم‌اندازهای جنوبی که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد [۱۲]. به‌طور کلی عملکرد چشم‌انداز در دو دامنه شمالی و جنوبی تابعی از عوامل محیطی، مدیریتی و گونه‌های گیاهی متفاوت است. نتایج این

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت، لکه اکولوژیک شاخص چشم‌انداز شمالی منطقه مورد بررسی لکه گل‌گندم است، یعنی سه شاخص (پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر) اندازه‌گیری شده در این لکه نسبت به سایر لکه‌ها بیشتر است. به نظر شرایط مورفولوژی این گیاه توانایی آن را جهت بهبود شاخص‌های خاک فراهم می‌کند. محققان بیان می‌کنند ارتباط زیادی بین پوشش یقه و منقطع کردن الگوی جریان آب وجود دارد [۱۲]. گیاه گل‌گندم به دلیل انشعابات زیاد و تودرتو بودن ساقه جریان آب را در طول دامنه منحرف و کند، می‌کند که باعث افزایش نفوذپذیری و کنترل عناصر مغذی خاک می‌گردد. همچنین در این دامنه به علت مساعد بودن شرایط محیطی، قشرهای زیستی به‌وفور مشاهده گردید.

اهمیت پوشش قشرهای زیستی (کریپتوگام) در تثبیت سطح خاک به اثبات رسیده است [۳]. محققان عملکرد یک چشم‌انداز را، توانایی آن چشم‌انداز برای به دام انداختن و نگهداری آب باران و مواد غذایی توسط لکه‌های اکولوژیک می‌دانند که برای رشد گیاه لازم هستند [۱۴]. در دامنه جنوبی به علت پراکنش غیریکنواخت پوشش گیاهی و حساس بودن آن به فرسایش از لحاظ شرایط محیطی مقادیر ویژگی‌های ساختاری کاهش یافته است. در دامنه جنوبی نسبت به شمالی گونه شاخص چشم‌انداز شمالی (گل‌گندم) حذف‌شده و گونه‌های دیگر مثل هزارخار و استاکیس پوشش غالب این دامنه است. از طرفی در دامنه جنوبی میان لکه‌های اکولوژیک شامل خاک لخت و گونه‌های یک‌ساله (علف بهمن) افزایش یافته است. حضور فراوان گیاه یک‌ساله علف بهمن (*Stipa capensis*) در دامنه جنوبی نشان از شرایط محیطی نامطلوب این دامنه و چرای زیاد در آن است. این گیاه یک‌ساله و غیرخوشخوراک قابلیت حفاظت آب و خاک ندارد. پژوهشگران با بررسی قابلیت هیدرولوژیکی گیاهان مختلف بیان کردند که خاک در گونه‌های مرغوب و دائمی دارای نفوذپذیری بیشتری نسبت به خاک لکه‌های



ایفا می‌کند. شرایط عملکرد چشم‌انداز در دو دامنه شمالی و جنوبی تابعی از عوامل محیطی و فرم‌های رویشی متفاوت است [۲۶].

به دلیل اینکه مراتع اکوسیستمی پویا بوده و در پی وقوع آشفتگی‌های محیطی دچار تغییر و تحول می‌گردد از این رو بهره‌برداری پایدار از مرتع تنها زمانی امکان‌پذیر است که این تغییر و تحولات شناخته شود. مطالعات ارزیابی مرتع با تعیین شرایط و وضعیت مرتع این امکان را به کارشناس می‌دهد تا در مورد تغییرات حاصل از فعالیت‌های مدیریتی و نیز تغییرات اکولوژیکی مرتع قضاوت نماید. شناخت و ارزیابی درست مرتع باعث تصمیم‌گیری مناسب درباره توانایی‌ها و قابلیت‌ها و نیز رفع محدودیت‌های موجود می‌گردد. برنامه‌های مدیریتی پوشش گیاهی چنانچه هدفمند طراحی و اجرا گردند، می‌توانند ضامن بهره‌برداری پایدار از پوشش گیاهی منطقه باشند. اطلاعات پوشش گیاهی علاوه بر این تأثیر زیادی در تفسیر و ارائه پیشنهادها و مدیریتی یک حوزه آبخیز ایفاء می‌کنند.

### سپاسگزاری

این تحقیق با تصویب و حمایت مالی پژوهشکده مهندسی و مدیریت مخاطرات زیست‌بوم‌های طبیعی گرگان اجرا گردیده است. بدین وسیله از مسئولین پژوهشکده تشکر و قدردانی می‌گردد.

مطالعه نشان داد، شاخص پایداری و مواد مغذی دامنه جنوبی نسبت به دامنه شمالی ضعیف‌تر است. یکی از دلایل مهم این نتیجه می‌تواند درصد کمتر پوشش گیاهی دامنه جنوبی به علت شرایط نامساعد دامنه مذکور جهت گسترش پوشش گیاهی و بهبود شرایط این دامنه باشد؛ زیرا در شیب‌های رو به جنوب، کمبود خاک همراه با میزان زیاد انتقال آب و مواد غذایی، فشار محیطی شدیدی را ایجاد می‌کند [۵]. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد به لحاظ شاخص نفوذپذیری اختلاف معنی‌داری بین دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی وجود ندارد. بهترین لکه اکولوژیکی چشم‌انداز جنوبی لکه مخلوط هزار خار و استاکیس است. هر دو این گیاهان با توجه به سطح یقه پهن و چسبیده به سطح خاک شرایط مناسبی جهت جلوگیری از رواناب و کنترل عناصر غذایی دارند. همچنین دو گیاه مرود نظر به علت ایجاد شرایط میکروکلیمایی مناسب در دامنه جنوبی باعث بهبود شرایط خاک و رشد گونه‌های علفی یک‌ساله در محیط تحت کنترل خود می‌شوند که به نظر می‌رسد دلیل عدم تفاوت معنی‌دار بین دامنه شمالی و جنوبی به لحاظ شاخص نفوذپذیری وجود لکه مخلوط هزار خار- استاکیس باشد. از نکات قابل توجه حضور گیاه هزارخار در هر دو دامنه بود. گیاهانی که در هر دو جهت دامنه مشاهده می‌شوند، مجموعه‌ای از سازگاری‌های ژنتیکی، مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و رفتاری را در ارتباط با هر کدام از شیب‌ها نشان می‌دهند که به توسعه بیشتر آن‌ها منجر می‌شود. گیاه مذکور به علت سطح یقه قابل توجهی که دارد توانایی بالایی در بهبود ساختار خاک

## References

- [1] Abedi, M., Arzani, H. Shahriyari, E. Tongway, D.J. and Aminzade, M. (2007). Assessment of range ecosystem patches structure and function at the arid and semi-arid area. *Journal of Environmental Studies*, 40, 117-126.
- [2] Arzani, H., Abedi, M. and Shahriyari, E. (2007). Investigation of soil surface indicators and rangeland functional attributes by grazing intense and land cultivation. *Journal of range and Desert*, 14, 68-79.
- [3] Belnap, J., and Gillette, D.A. (1998). Vulnerability of desert biological crusts to wind erosion: the influences of crust development, soil texture and disturbance. *Journal of Arid Environmental*, 39, 133-142.
- [4] Bestelmeyer, B.T., Ward, J.P. Herrick, J.E. and Tugel, A.J. (2006). Fragmentation effects on soil aggregate stability in patchy arid grassland. *Journal of Rangeland*. 59, 406 - 415.
- [5] Campo, J.G., Alberto. F. Hodgson, J. G-Ruiz, J. and M-Marti, G. (1999). Plant community patterns in a gypsum area of NE Spain, Interactions with topographic factors and soil erosion. *Journal of Arid Environments*, 41, 401-410.
- [6] Dehghani Bidgoli, R., Pessaraki, M. Heshmati, G.A. and Yousefi Najafabadi, M. (2012). Comparing Ecological Functions of Eastern and Southern Slopes of a Rangeland Ecosystem in Chaharbagh Region, Golestan Province, Iran. *Journal of Environmental Science and Engineering*, 1, 403-409.
- [7] Forman, R., and Collinge, S.K. (1995). The 'spatial solution' to conserving biodiversity in landscapes and regions. In Conservation of Faunal Diversity in Forested Landscapes. In press. Edited by R. M. DeGraaf and R.I. Miller. Chapman and Hall, London.
- [8] Friedel, M.H. (1994). How spatial and temporal scale affect the perception of change in rangelands. *Journal of Rangeland*, 16, 16-25.
- [9] Gibson, D. J. (1988). The relationship of sheep grazing and soil heterogeneity to plant spatial patterns in dune grasslands. *Journal of Ecological*. 76.233-252.
- [10] Gutierrez, J., and Hernandez, I.I. (1996). Runoff and in Terrill erosion as affected by grass cover in a semi-arid rangeland of northern Mexico. *Journal of Arid Environment*. 34, 287-295.
- [11] Heshmati, G.A. (2003). Multivariate analysis of environmental factors effects on establishment and expansion of rangeland plants. *Iranian Journal of Natural Resources*. 56, 309 -320.
- [12] Heshmati, G.H., Karimian, A.A. Karami, P. and Amirkhani, M. (2007). Qualitive analysis of range ecosystem potential, Inche, Golestan province. *Journal of Natural Resources and Agricultural Science*, 14, 50-58.
- [13] Lotfi Anari, P., and Heshmati, G.A. (2011). Verification of soil surface indices evaluation using LFA (Case Study: Mazrae Amin rangeland, Yazd province). *Journal of Rangeland*. 5, 302-312.
- [14] Ludwig, J.A., Eager, R.W. Williams, R.J. and Lowe, L.M. (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, 135-149.
- [15] Miller, M.E. (2005). The Structure and Functioning of Dry land Ecosystems Conceptual Models to Inform Long-Term Ecological Monitoring. USGS-BRD Scientific Investigations Report, USGS, 79pp.
- [16] Noy-Meir, I. (1973). Desert ecosystems: environment and producers. *Journal of Ann. Rev. Ecosystem*, 4, 25-41.
- [17] Pellant, M., Shaver, P. Pyke, D.A. and Herrick, J.E. (2005). Interpreting indicators of rangeland health, vol. version 4. Technical Reference 1734-6, USDI, BLM, National Sci. and Tech Center, Denver. Colo.
- [18] Post, D. (2005). Impact on grazing on sediment and nutrient concentrations in streams draining rangelands of the Burdekin catchments, Proc, Australia Water Association: paper 5260, 4 pp.
- [19] Pyke, D. A., Herrick, J. E. Shaver, P. and Pellant, M. (2002). Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *Journal of Range Management*. 55, 584-597.
- [20] Sallaway, M.M., and Waters, D.K. (1994). Spatial variation in runoff generation in granitic grazing lands. Proceedings of "Water Down Under" hydrology conference, Adelaide. *Institute of Engineers Australia*, 485-9.

- [21] Shafiee, A., Khazaei, M. Molaei, A. and Soofi, M. (2011). Study and Comparison of Pedological and Morphoclimatical Characteristics of Gullies. *Journal of Irrigation and Water Engineering*, 5, 26-38.
- [22] Tavili, A. (2002). Investigation some moss species on rangeland and soil characteristics in Golestan province. PhD thesis. University of Tehran.
- [23] Teague, W.R., Dowhower, S.L. and Waggoner, J.A. (2003). Drought and grazing patch dynamics under different grazing management. *Journal of Arid Environments*. 58, 97–117.
- [24] Tongway, D. J., and Ludwig, A. (1990). Vegetation and soil patterning in semi-arid mulga lands of Eastern Australia. *Australian Journal of Ecology*, 15, 23-34.
- [25] Tongway, D. Ludwig, J. (2002). Reversing desertification in Rattan Lal (Ed) encyclopedia of soil science. Marcel Dekker, New York.
- [26] Tongway, D.J., and Hindley, N.L. (2004). Landscape function analysis: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to mine sites and rangelands, Version 3.1. Published on CD by CSIRO Sustainable Ecosystems, Canberra, Australia. 158 p.
- [27] Tongway, D., and Hindly, N. (2008). Translate by Heshmati, Gh. A., naseri, K., Ghanbarian, A., Landscape function analysis: procedures for monitoring & assessing landscapes, Mashhad, Jahaddaneshghahi Mashhad press, 112 p.
- [28] Toranjzar, H., Abedi, M. Ahmadi, A. and Ahmadi, Z. (2009). Assessment of rangeland condition (health) in Meyghan desert of Arak. *Journal of Rangeland*, 3, 259-271.
- [29] Yimer, F., Ledin, S. and Abdelkadir, A. (2006). Soil organic carbon and total nitrogen stocks as affected by topographic aspect and vegetation in the Bale Mountains, Ethiopia. *Geoderma*, 135, 335–344.

