

ارزیابی کیفی توانمندی اکوسیستم مرتعی منطقه اینچه برون، استان گلستان

* غلامعلی حشمتی^۱، علی اکبر کریمیان^۱، پرویز کریمی^۱ و معصومه امیرخانی^۲

^۱به ترتیب دانشیار و دانشجوی دوره دکترای، گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

^۲دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۲/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۱/۶

چکیده

شناخت عملکرد یک اکوسیستم طبیعی نیاز به آگاهی از مشخصه‌ها و معرف‌های خاکی و گیاهی دارد که بتوان به توانمندی و پتانسیل آن اکوسیستم پی برد. هدف از انجام این تحقیق، تعیین بعضی از معرف‌های گیاهی و خاکی اراضی تپه ماهوری منطقه اینچه واقع در استان گلستان است. در این بررسی، با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد اکوسیستم طبیعی (LFA) پتانسیل و توانمندی بالقوه اراضی مرتعی چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی تپه‌های لسی اینچه که معرف اراضی تپه ماهوری دشت آق‌قلا است، مورد ارزیابی قرار گرفت. اندازه طول و عرض قطعات اکولوژیک با فرم‌های رویشی علف گندمی، بوته‌ای‌ها و قطعه‌های خاک لخت بین این نواحی اکولوژیک و همچنین تعداد آنها و پارامترهای یازده گانه سطح خاک بر روی سه ترانسکت ۵۰ متری در امتداد شیب دو دامنه شمالی و جنوبی ثبت گردید. با استفاده از روش نقطه مرکز یک چهارم (PCQ) تراکم، سطح و حجم پوشش گیاهی دو فرم رویشی علف گندمی و بوته در دو دامنه مذکور اندازه‌گیری شد. شاخص پایداری چشم‌انداز در قطعه اکولوژیکی علف گندمی در دامنه شمالی بیشتر و شاخص چرخه عناصر غذایی در قطعه اکولوژیکی بوته‌ای‌ها بر روی دامنه جنوبی نسبت به دامنه شمالی بیشتر بود و شاخص نفوذپذیری خاک در دو چشم‌انداز تفاوت معنی‌داری ($P < 0/05$) را نشان نداد. مهمترین معرف اکولوژیکی چشم‌اندازهای جنوبی منطقه را می‌توان فرم رویشی بوته و در مورد چشم‌اندازهای شمالی، فرم رویشی علف گندمی دانست.

واژه‌های کلیدی: عملکرد چشم‌انداز، معرف‌های گیاهی و خاکی، بوته‌زار، علفزار

مقدمه	
ارتقاء کیفی آن اکوسیستم منتهی خواهد شد. در نتیجه تشخیص میزان کارکرد اکوسیستم مرتعی می‌توان اطلاعات بهنگام را برای مدیریت بهینه محدوده جغرافیایی نیز فراهم نموده که در نحوه اداره و بهره‌برداری از پتانسیل بالقوه آن کمک نماید. بنابراین، با ارزیابی مستمر که عبارت است از پایش، نظارت، تشخیص و ثبت تغییرات در طی زمان در یک	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 (پایک و همکاران، ۲۰۰۲) که نتایج این ارزیابی به اتخاذ تصمیمات مدیریتی در جهت

طبیعی سرتاسر استرالیا (تونگوی و اسمیت، ۱۹۸۹؛
تونگوی و همکاران، ۱۹۸۹؛ لودویک و تونگوی، ۱۹۹۵؛
کرف، ۲۰۰۲) تا جنگل‌های بارانی مجاور استوا در
اندونزی با بارش سالانه ۴۰۰۰ میلی‌متر (تونگوی و
هیندلی، ۲۰۰۳) و در انواع کاربری از بهره‌برداری سنتی
مراتع (حشمتی، ۱۹۹۷) تا مراتع معدن‌کاوی شده و
اکوسیستم‌هایی به‌منظور حفاظت از تنوع زیستی بکار
گرفته شده است. همچنین پژوهشگرانی در آفریقا،
خاورمیانه، اروپای جنوبی و آسیا نیز این روش را مورد
استفاده قرار داده‌اند (تونگوی و هیندلی، ۲۰۰۴). روش
پایه میدانی تغییر بسیار اندکی یافته است، ولی برخی
اضافات برای پاره‌ای از شاخص‌ها در نظر گرفته شده تا
این شاخص‌ها برای دامنه وسیعی از اکوسیستم‌ها، که
اکنون این روش در آنها بکار می‌رود، با سهولت بیشتری
قابل ارزیابی باشند.

تونگوی و هیندلی، (۲۰۰۰) روش تجزیه و تحلیل
عملکرد چشم‌انداز را از طریق پروژه‌ای برای مراتع
معدن‌کاوی شده تحت حمایت مرکز تحقیقات زیست
محیطی مناطق معدن‌کاوی شده استرالیا انجام داده‌اند.
تغییرات انجام شده در مرتع که توسط این روش نشان
داده شد منجر به درک فرآیندهای محیطی گردیده و انگیزه
تفسیرهای بهتری برای تبدیل داده‌ها به مجموعه‌ای از
اطلاعات قابل استفاده‌تر برای کاربرد مستقیم مدیران و
ناظران اراضی شده است. آنها همچنین به این نتیجه
رسیدند که سرعت عمل و نیاز به وسایل ساده برای
ارزیابی سطح خاک در عملیات میدانی دو امتیاز مهم این
روش است که اهمیت استفاده از آن را دو چندان می‌کند
و همبستگی خوبی بین شاخص‌های موجود محیطی و
متغیرهای اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد (تونگوی و
هیندلی، ۲۰۰۴).

هدف از اجرای این تحقیق ارزیابی کیفی و تعیین
پتانسیل و عملکرد اکوسیستم مرتعی بوته زار مستقر
بر روی تپه‌های منطقه اینچه‌برون در استان گلستان به

اکوسیستم طبیعی می‌باشد (جیمز و همکاران، ۲۰۰۳)
می‌توان به آستانه اکولوژیکی (فریدل، ۱۹۹۱؛ لیکاک،
۱۹۹۱) بوجود آمده با استفاده از معرف‌های خاکی و
گیاهی (آندرسون و همکاران، ۲۰۰۱) موجود در
اکوسیستم پی برد. روش تجزیه و تحلیل عملکرد
چشم‌انداز طبیعی (LFA^1) که توسط تونگوی و هیندلی
(۲۰۰۴) ارائه گردید یک شیوه ساده ارزیابی کیفی پتانسیل
و توانمندی اکوسیستم طبیعی مناطق خشک و نیمه‌خشک
است که شاخص‌های به سرعت قابل اندازه‌گیری
اکوسیستم را برای تعیین عملکرد اکولوژیکی (عکس‌العمل
گیاهان و زیستگاه) مورد استفاده قرار می‌دهد. یکی از
مهمترین شاخص‌های ترکیب گیاهی، عملکرد و ساختار
اکوسیستم‌های طبیعی می‌تواند معرف‌های اکولوژیکی باشد
(دیل و بیلر، ۲۰۰۱). از این معرف‌های اکولوژیکی می‌توان
به‌عنوان یک هشداردهنده مدیریتی در اکوسیستم استفاده
نمود و به شناخت شرایط محیط زیست گیاهان دست
یافت. معرف‌های گیاهی و خاکی که به معرف‌های
اکولوژیکی در یک اکوسیستم طبیعی تعریف شده است
(پایک و همکاران، ۲۰۰۲) عبارتند از خصوصیات کمی
قابل اندازه‌گیری گیاهان و پارامترهای خاکی است که
شرایط پویایی یک زیستگاه یا عرصه طبیعی را نشان
می‌دهد (پلنت و همکاران ۲۰۰۰).

پس از تهیه کتابچه‌های دستورالعمل ارزیابی وضعیت
خاک مراتع بوته‌ای (تونگوی، ۱۹۹۴) و دستورالعمل
ارزیابی وضعیت خاک گراسلندهای گرمسیری (تونگوی و
هیندلی، ۱۹۹۵)، استفاده از این روش‌های پیشنهادی در
ارزیابی عملکرد اکوسیستم‌های مرتعی در دامنه وسیعی،
سبب شد که درک بهتری از عکس‌العمل‌های محیطی و
پوشش گیاهی مستقر در چشم‌اندازهای طبیعی فراهم
گردد. پیشرفت در دیدگاه‌های نظری (لودویگ و تونگوی،
۱۹۹۷) درک بالایی از این فرآیندها را مقدور ساخت. این
شیوه ارزیابی در اقلیم‌های مختلف از مناطق خشک مراتع

(کریز، ۱۹۹۹) و با حداقل ۲۵ نقطه در هر چشم‌انداز شد. همچنین در هر نقطه طول، عرض و ارتفاع تاج و تنه گیاهان به‌منظور ارزیابی حجم تاج پوشش ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ضمیمه روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز که در محیط Excel توسط تونگوی و لودویگ (۲۰۰۴) طراحی شده است صورت پذیرفت. علاوه بر این، برای مقایسه میانگین‌های مشخصه‌های سه گانه در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی از آزمون t استفاده شد.

نتایج

قطعات اکولوژیک: خصوصیات کمی و شاخص‌های قطعات اکولوژیک سه گانه (علف گندمی، بوته و خاک لخت) در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی نشان می‌دهد که در چشم‌انداز شمالی میانگین طول بوته‌ها حدود سه برابر علف گندمی‌ها است (۲/۷۶ در برابر ۰/۹ متر) در حالیکه این نسبت در چشم‌انداز جنوبی تقریباً برابر (۰/۶۸ در برابر ۰/۵۹ متر) می‌باشد (جدول ۱). تعداد قطعه‌های علف گندمی در چشم‌انداز شمالی و جنوبی به ترتیب ۴۳ و ۱۳ و تعداد قطعات بوته‌ای در چشم‌انداز شمالی ۹ و در چشم‌انداز جنوبی ۳۹ قطعه است. همانطور که ملاحظه می‌شود علیرغم طول کمتر قطعات علف گندمی در چشم‌انداز شمالی، تعداد آنها در این چشم‌انداز بیشتر است. در حالی که تعداد قطعات اکولوژیک بوته‌ای در چشم‌انداز شمالی بسیار کمتر (۹ قطعه بوته در برابر ۴۳ قطعه علف گندمی) و در چشم‌انداز جنوبی تعداد قطعات بوته‌ای نسبت به قطعات علف گندمی بیشتر است (۳۹ قطعه بوته در برابر ۱۳ قطعه علف گندمی). هر چند شاخص سطح قطعه (میانگین سطح قطعات تقسیم بر تعداد کل قطعات) در دو چشم‌انداز تقریباً برابر است (۰/۰۳ و ۰/۰۴) شاخص نظام یافتگی که نشان‌دهنده توانمندی و پتانسیل چشم‌انداز است، در چشم‌انداز شمالی تقریباً دو برابر چشم‌انداز جنوبی می‌باشد (جدول ۱). این افزایش توانمندی و پتانسیل در چشم‌انداز شمالی متأثر از یکنواختی قطعات اکولوژیک علف گندمی در این عرصه است.

روش تجزیه و تحلیل عملکرد اکوسیستم و همچنین تعیین معرفهای خاکی و گیاهی این نوع اکوسیستم‌های مرتعی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: این تحقیق در اراضی مرتعی منطقه اینچه برون واقع در استان گلستان، بین عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ده دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی انجام شده است. پوشش گیاهی منطقه از فرم رویشی بوته‌ای با تیپ *Salsola- Poa* و گیاهان همراه *Artemisia siberi*, *Aeloropus littoralis*, *Plantago ovata* بوده که بر روی خاک سیلتی لوم گسترش یافته است (حشمتی، ۱۳۷۰). براساس مطالعات انجام یافته، اقلیم منطقه معتدل خشک و متوسط دمای سالیانه آن ۱۷/۴ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارش سالانه ۲۶۰ میلی‌متر می‌باشد.

روش مطالعه: منطقه مورد مطالعه به دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی تفکیک و نمونه‌گیری با استفاده از سه عدد ترانسکت ۵۰ متری در امتداد شیب هر چشم‌انداز انجام شد. بر روی هر ترانسکت طول و عرض قطعات اکولوژیک که مشتمل بر محدوده تحت پوشش گیاهی فرم رویشی بوته‌ای، علف گندمی و همچنین خاک لخت بین آنها^۱ می‌باشد، اندازه‌گیری شد. از هر یک از این قطعات، تعداد ۵ تکرار تعیین و ۱۱ پارامتر سطحی خاک (پوشش خاک، پوشش یقه گیاهان، پوشش لاشبرگ، پوشش منشأ لاشبرگ، پوشش خزه و گل‌سنگ، شکنندگی پوسته خاک، شدت و نوع فرسایش، میزان مواد ترکیب شده با خاک، میکروتوپوگرافی سطح خاک، مقاومت پوسته سطح خاک در برابر رطوبت^۲ و بافت خاک) مورد ارزیابی قرار گرفت. به‌منظور تحلیل و تفسیر اثر پوشش گیاهی منطقه بر پارامترهای خاکی، اقدام به اندازه‌گیری تراکم گیاهان، با استفاده از روش نقطه، مرکز یک چهارم (PCQ^۳)

- 1 - Inter Patch
- 2 - Slake test
- 3 - Point Centre Quarter

جدول ۱- میانگین خصوصیات کمی و شاخص‌های قطعات اکولوژیک در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی.

چشم‌انداز	قطعات اکولوژیک	میانگین طول (m)	درصد طول	میانگین عرض (cm)	تعداد	شاخص سطح قطعه	شاخص نظام یافتگی چشم‌انداز
شمالی	علف گندمی	۰/۹	۳۸/۶	۶۴/۱	۴۳	۰/۰۳	۰/۶۳
	بوته	۲/۷۶	۲۴/۸	۵۳/۹	۹	---	---
	خاک لخت	۰/۷۲	۳۶/۶	---	---	---	---
جنوبی	علف گندمی	۰/۶۸	۲۵/۴	۱۰۸/۶	۱۳	۰/۰۴	۰/۳۳
	بوته	۰/۵۹	۷/۴	۹۴/۹	۳۹	---	---
	خاک لخت	۱/۲۷	۶۷/۲	---	---	---	---

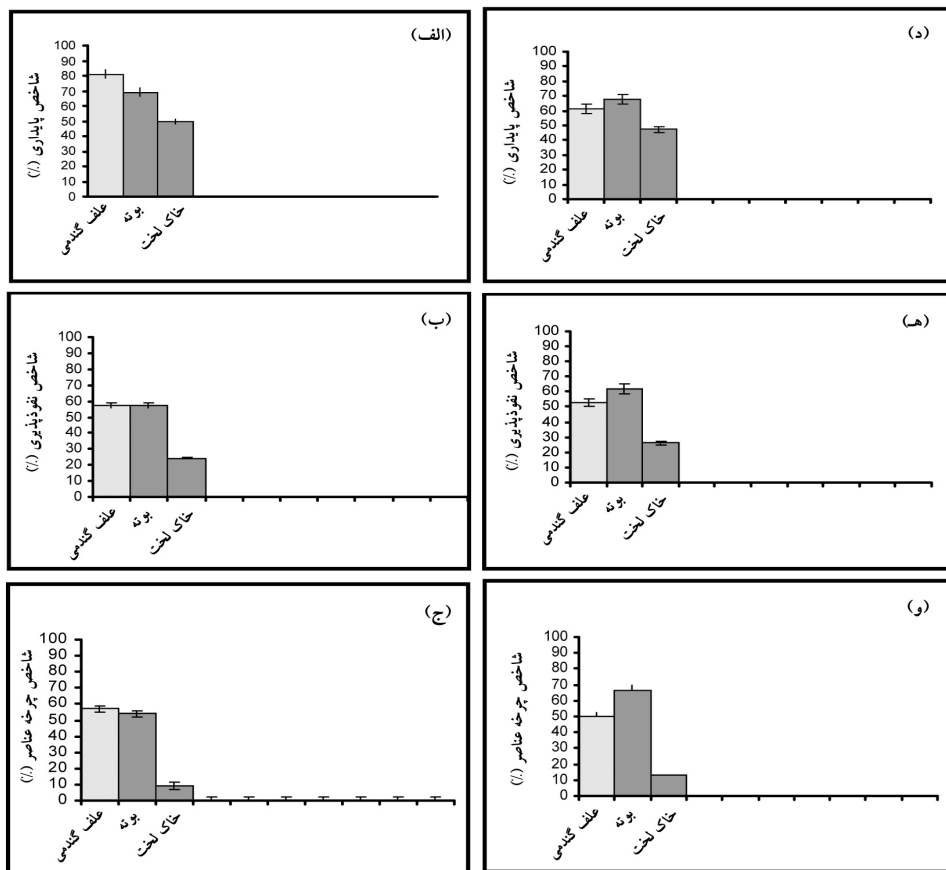
جدول ۲- نتایج ارزیابی پارامترهای سطحی خاک برای هر یک از قطعات اکولوژیک بدون در نظر گرفتن تعداد و سطح آنها در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی منطقه اینچه.

چشم‌انداز	قطعه	پایداری	اشتباه معیار	نفوذپذیری	اشتباه معیار	چرخه عناصر غذایی	اشتباه معیار
چشم‌انداز شمالی	علف گندمی	۸۱ ^{Ga*}	۲/۸	۵۷/۲ ^{Ga}	۱/۶	۵۶/۹ ^{Ga}	۳/۱
	بوته	۶۹ ^{Sa}	۲/۹	۵۷/۴ ^{Sa}	۱/۴	۵۳/۸ ^{Sa}	۲/۴
	خاک لخت	۴۹/۴ ^{Ba}	۱/۴	۲۴/۴ ^{Ba}	۰/۴	۹/۲ ^{Ba}	۰/۶
چشم‌انداز جنوبی	علف گندمی	۶۱/۳ ^{Gb}	۰/۹	۵۳ ^{Ga}	۰/۷	۵۰ ^{Ga}	۱/۱
	بوته	۶۷/۵ ^{Sa}	۳/۴	۶۱/۹ ^{Sa}	۱/۵	۶۶/۲ ^{Sa}	۱/۹
	خاک لخت	۴۷/۲ ^{Ba}	۲/۳	۲۶ ^{Ba}	۱/۴	۱۲/۸ ^{Bb}	۳/۳

*حروف مشابه تفاوت معنی‌دار ندارند، S, G و B به ترتیب نشانگر علف گندمی، بوته و خاک لخت می‌باشد.

پایداری) در قطعات اکولوژیک بوته‌ای، (چرخه عناصر غذایی و نفوذپذیری) در قطعات علف گندمی در دو چشم‌انداز تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند ($P > 0.05$). مقدار درصد سه مشخصه پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی برای قطعات اکولوژیک خاک لخت تفاوت محسوسی را نشان نمی‌دهد (شکل ۱).

خصوصیات خاکی: نتایج ارزیابی فاکتورهای یازده گانه سطح خاک برای سه شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی بدون توجه به سطح و تعداد هر قطعه اکولوژیک نشان می‌دهد که مشخصه پایداری قطعات اکولوژیک علف گندمی و چرخه عناصر غذایی بوته‌ای‌ها در دو دامنه شمالی و جنوبی از تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) برخوردارند (جدول ۲). سایر مشخصه‌ها (نفوذپذیری و



شکل ۱- درصد پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر در چشم‌اندازهای شمالی (الف، ب، ج) و جنوبی (د، ه و و) منطقه اینچه‌برون با توجه به تعداد و سطح قطعات.

است و برای چشم‌انداز جنوبی به ترتیب ۵۲/۳، ۳۵/۵ و ۲۶/۲ درصد می‌باشد (جدول ۳). مجموع مقادیر سه مشخصه مذکور در چشم‌انداز شمالی بیشتر از چشم‌انداز جنوبی است.

همچنین در تجزیه و تحلیل مشخصه‌های سه گانه برای کل چشم‌انداز (دو دامنه شمالی و جنوبی) با در نظر گرفتن تعداد و سطح قطعات، نتایج نشان داد که در چشم‌انداز شمالی شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی به ترتیب ۶۶/۵، ۴۵/۲ و ۳۸/۷ درصد

جدول ۳- نتایج ارزیابی پارامترهای سطحی خاک برای هر یک از قطعات اکولوژیک با در نظر گرفتن تعداد و سطح آنها در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی منطقه اینچه.

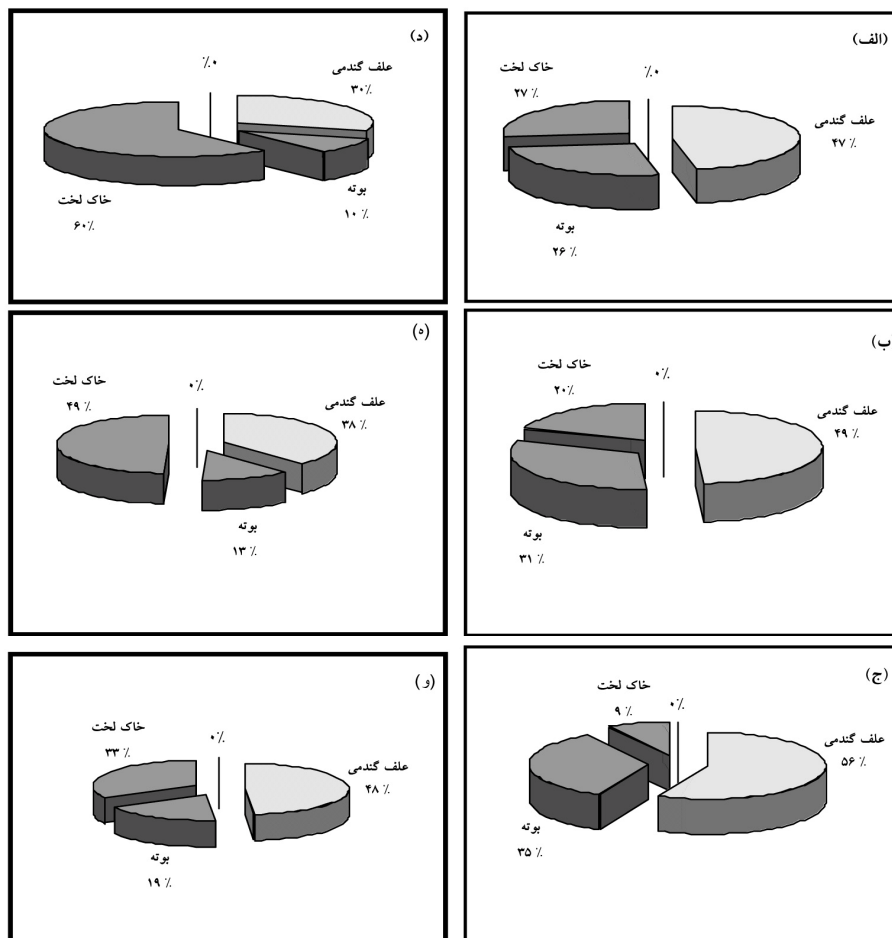
چشم‌انداز	قطعه	پایداری	اشتباه معیار	نفوذپذیری	اشتباه معیار	چرخه عناصر غذایی	اشتباه معیار
شمالی	علف گندمی	۳۱/۳	۱/۱	۲۲/۱	۰/۶	۲۲	۱/۲
	بوته	۱۷/۱	۰/۷	۱۴/۲	۰/۳	۱۳/۴	۰/۶
	خاک لخت	۱۸/۱	۰/۵	۸/۹	۰/۲	۳/۴	۰/۲
	مجموع	۶۶/۵	۲/۶	۴۵/۲	۱/۴	۳۸/۷	۲/۶
جنوبی	علف گندمی	۱۵/۶	۰/۴	۱۳/۵	۰/۳	۱۲/۷	۰/۳
	بوته	۵	۰/۳	۴/۶	۰/۱	۴/۹	۰/۱
	خاک لخت	۳۱/۷	۰/۶	۱۷/۵	۰/۵	۸/۶	۲/۲
	مجموع	۵۲/۳	۱/۶	۳۵/۵	۱/۳	۲۲/۶	۲/۴

نقش قطعات علف گندمی در شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی کل چشم‌انداز شمالی از اهمیت بالایی نسبت به قطعات اکولوژیک دیگر (بوته‌ای و خاک لخت) برخوردار است. در حالی که در چشم‌انداز جنوبی نقش قطعات خاک لخت، در شاخص پایداری و نفوذپذیری بیشتر بوده و تأثیر علف گندمیان در شاخص چرخه عناصر غذایی بارزتر است (شکل ۲) ممکن است.

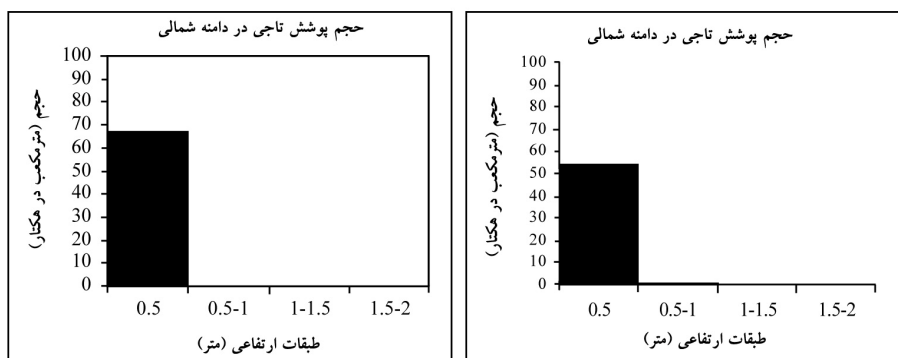
پوشش گیاهی: نتایج مطالعات پوشش گیاهی، (تراکم، میانگین فاصله گیاهان و حجم تاج پوشش در طبقات ارتفاعی مختلف در هکتار) نشان می‌دهد که حجم تاج پوشش گیاهی در چشم‌انداز شمالی بیشتر از چشم‌انداز جنوبی است. تعداد پایه‌های گیاه در هکتار (تراکم) در چشم‌انداز شمالی ۳۵۲۱ در هکتار با میانگین ۱/۶۸ متر

فاصله از همدیگر می‌باشد، در حالی که در چشم‌انداز جنوبی تعداد آنها ۱۸۴۸ پایه در هکتار و با میانگین فاصله بیشتر ۲/۳۲ متر است. حجم تاج پوشش گیاهی در چشم‌انداز شمالی ۶۷ و در چشم‌انداز جنوبی ۵۵ متر مکعب در هکتار و در طبقات ارتفاعی ۰/۵-۰ و ۰-۰/۵ قرار دارد (شکل ۴). این افزایش حجم تاج پوشش در چشم‌انداز شمالی ارتباط تنگاتنگ با تراکم گیاهی در این چشم‌انداز داشته و نشان‌دهنده حضور کم بوته‌ای‌ها نیز می‌باشد.

نتایج استخراج شده از نرم‌افزار روش LFA در خصوص لایه‌بندی پوشش گیاهی در مناطق مورد مطالعه که براساس حجم پوشش گیاهی در طبقات ارتفاعی ۰-۰/۵، ۰/۵-۱، ۱-۱/۵ متر و... می‌باشد در شکل ۴ آمده است.



شکل ۲- درصد پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر در چشم‌اندازهای شمالی (الف، ب، ج) و جنوبی (د، ه، و) منطقه اینچه با توجه به تعداد و سطح قطعات در کل اکوسیستم.



شکل ۴- نتایج استخراج شده از نرم‌افزار روش LFA مربوط به حجم تاج پوشش گیاهی طبقات ارتفاعی مختلف در چشم‌اندازهای شمالی و جنوبی.

بیشتر و در نتیجه در این چشم‌انداز فرصت تجزیه بقایای گیاهی فراهم شده و افزایش شاخص چرخه عناصر غذایی را باعث می‌گردد (جدول ۲). علی‌رغم شرایط محیطی مشابه که وجود رسوبات لس در هر دو ناحیه را شامل می‌شود (طوبلی، ۱۳۸۳)، حضور بوته‌های بیشتر در چشم‌انداز جنوبی و گرامینه‌ها در چشم‌انداز شمالی ممکن است به خصوصیات و خواص‌های اکولوژیکی متفاوت گونه‌ها و یا فرم‌های رویشی ارتباط پیدا کند. بنابراین مهمترین معرف اکولوژیکی چشم‌اندازهای جنوبی منطقه را می‌توان فرم رویشی بوته دانست. سایر شاخص‌ها در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند ($P > 0.05$). یکی از دلایل ممکن برای این وضعیت را می‌توان وجود رسوبات لسی منطقه که در هر دو چشم‌انداز یکسان است، دانست.

براساس نتایج بدست آمده از پوشش گیاهی منطقه، حجم پوشش تاجی چشم‌انداز شمالی در علف‌گندمیان بیشتر از فرم رویشی بوته‌ای‌ها است. در حالی که در چشم‌انداز جنوبی حجم تاج پوشش گیاهی فرم رویشی بوته‌ای‌ها بیشتر از علف‌گندمیان است. این عامل می‌تواند دلیل دیگری برای بالاتر بودن شاخص پایداری و شاخص نظام یافتگی در چشم‌انداز شمالی باشد. اثرگذاری فرم رویشی علف‌گندمی در نتیجه افزایش حجم ریشه این گیاهان و همچنین تجزیه‌پذیرتر بودن اندام هوایی و زیرزمینی آنها نسبت به سایر گیاهان در دامنه‌های شمالی محسوس است. نتایج تحقیقات تونگوی و هیندلی (۲۰۰۴) این مورد را تأیید می‌کند. به‌طور کلی عملکرد چشم‌انداز در دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی تابعی از

بحث و نتیجه‌گیری

شاخص نظام یافتگی در چشم‌انداز شمالی بالاتر از چشم‌انداز جنوبی است که می‌توان علت آن را در سطح و تعداد زیاد قطعات علف‌گندمیان دانست که این ممکن است در نتیجه حضور بیشتر قطعات اکولوژیکی علف‌گندمی و یکنواختی محیط می‌باشد. امکان استقرار قطعات اکولوژیکی علف‌گندمی را در چشم‌انداز شمالی این منطقه می‌توان دلیل بر رطوبت بیشتر دانست (جدول ۱). نتایج تحقیق فریدل (۱۹۹۴) نشان داد که توپوگرافی محیط بر یکنواختی فرم رویشی اثرگذار است. همچنین در چشم‌انداز شمالی شاخص پایداری علف‌گندمیان در مقایسه با چشم‌انداز جنوبی از تفاوت معنی‌داری برخوردار بوده ($P < 0.05$)، که به دلیل تعداد زیاد قطعات علف‌گندمی در چشم‌انداز شمالی نسبت به چشم‌انداز جنوبی است و امتیازات فاکتورهای یازده گانه در این چشم‌انداز (شمالی) نیز بیشتر بوده و باعث گردیده شاخص پایداری بیشتری را نشان دهد (جدول شماره ۲). بنابراین، بهترین معرف اکولوژیکی چشم‌اندازهای شمالی را می‌توان فرم رویشی علف‌گندمی در نواحی دشتی استان گلستان با بارندگی حدود ۲۵۰ میلی‌متر دانست.

شاخص چرخه عناصر غذایی قطعات اکولوژیک بوته‌ای در دو چشم‌انداز جنوبی و شمالی از تفاوت معنی‌داری برخوردار است ($P < 0.05$). مقدار این شاخص در چشم‌انداز جنوبی نسبت به چشم‌انداز شمالی بیشتر بوده که علت آن ممکن است به تعداد زیاد بوته‌ای‌ها ربط داشته باشد. حضور بوته‌ای‌ها منجر به افزایش شاخ و برگ

روش ارزیابی اکوسیستم طبیعی می‌تواند الگوی ارزشمندی باشد که منجر به افزایش توانمندی متخصصین در دستیابی ساده‌تر به معرفی شاخص‌های کیفی یک عرصه مرتعی باشد.

عوامل محیطی و فرم‌های روشی متفاوت است. استقرار و گسترش علف گندمیان در چشم‌انداز شمالی و همچنین افزایش حجم تاج پوشش و تراکم بوته‌ای‌ها در چشم‌انداز جنوبی نیز نتیجه عملکرد متفاوت دو چشم‌انداز است. این

منابع

۱. حشمتی، غ.ع. ۱۳۷۰. مطالعه ژئوبوتانیکی دشت آق‌قلا. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۷۰ صفحه.
۲. طویلی، ع. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر برخی گونه‌های خزه و گل‌سنگ بر خصوصیات خاک و گیاهان مرتعی، مطالعه موردی مراتع قره‌قیر - استان گلستان، پایان‌نامه دکتری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج). ۱۸۹ صفحه.
3. Andreasen, J.K., O'Neill, R.V., Noss, R., and Slosser, N.C., 2001. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecological Indicators*, 1: 21-35.
4. Dale, V.H. and Beyeler, S.C., 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, 1: 3-10.
5. Friedel, M.H., 1994. How spatial and temporal scale affect the perception of change in rangelands. *Rangeland Journal* 16:16-25.
6. Friedel, M.H., 1991. Range condition assessment and the concept of threshold: A viewpoint. *J. Range Manage.* 44: 422-426.
7. Heshmati, G.A., 1997. Plant and soil indicators for detecting zones around water point in arid perennial chenopod shrublands of South Australia. Ph.D. Thesis Department of Botany, The University of Adelaide, Adelaide. 169.
8. James, L.F., Young, J.A., Sanders, K., 2003. A new approach to monitoring rangelands. *Arid Land Research and Management* 17:319-328.
9. Karfs, R., 2002. Rangeland monitoring in tropical savanna grasslands, Northern Territory, Australia: relationships between temporal satellite data and ground data. Masters Thesis, Research School of Tropical Environment Studies and Geography, James Cook University, Townsville, Australia.
10. Krebs, C.J., 1999. Ecological methodology. 2nd ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California, USA, 620 p.
11. Laycock, W.A., 1991. Stable states and thresholds of range condition on North American rangelands: A viewpoint. *J. Range Manage.* 44: 427-433.
12. Ludwig, J., and Tongway, D., 1997. A landscape approach to landscape ecology. Chapter 1 in Ludwig, J., Tongway, D., Freudenberger, D., Noble, J., and Hodgkinson, K (eds), 1997. Landscape Ecology Function and Management: Principles from Australia's Rangelands, CSIRO, Melbourne.
13. Ludwig, J.A., and Tongway, D.J., 1995. Spatial organisation of landscapes and its function in semi-arid woodlands, Australia. *Landscape Ecology* 10: 51-63.
14. Pellonet, M., Shaver, P.A., Pyke, D.A., and Herrick, J.E., 2000. Interpreting indicators of rangeland health. Version 3. 111 p.
15. Pyke, D.A., Herrick, J.E., Shaver, P.A., and Pellant, M., 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *J. Range Manage.* 55: 584-597.
16. Tongway, D.J., 1994. Rangeland soil condition assessment manual. CSIRO, Melbourne.
17. Tongway, D.J., and Smith E.L., 1989. Soil surface features as indicators of rangeland site productivity. *Australian Rangeland Journal* 11: 15-20.
18. Tongway, D.J., and Hindley, N.L., 2000. Ecosystem Function Analysis of Rangeland Monitoring Data: Rangelands Audit Project 1.1, National Land and Water Resources Audit, Canberra 35 p.
19. Tongway, D.J., and Hindley N.L., 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.
20. Tongway, D.J., and Hindley, N.L., 2004. Landscape function analysis: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to minesites and rangelands, Version 3.1. Published on CD by CSIRO Sustainable Ecosystems, Canberra, Australia. 158 p.
21. Tongway, D.J., Ludwig, J.A., and Whitford, W.G., 1989. Mulga log mounds: fertile patches in the semi-arid woodlands of eastern Australia. *Australian Journal of Ecology* 14: 263-268.
22. Tongway, D., and Hindley, N., 1995. Assessment of Soil Condition of Tropical Grasslands. CSIRO Division of Wildlife and Ecology, Canberra.

Qualitative assessment of hilly range ecosystems potential at Inche-boron area of Golestan province, Iran

Gh.A. Heshmati¹, A.A. Karimian¹, P. Karami¹ and M. Amirkhani²

¹Associate Prof. & Ph.D. student respectively, Dept., of Rangeland and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural science and Natural Resources, ²Former M.Sc. student of Natural Resources, Tarbiat Modarerss University

Abstract

Soil, plant and indicators are the main criteria to recognize the function of natural ecosystems, and to evaluate their potentials. The objective of this research was to determine some of the soil and plant indicators at hilly terrain of Inche-Boron in Golestan province. By using the Landscape Function Analysis method, the potential of north and south slopes of the hilly losses were evaluated which were represented in the hilly areas of Inche-Boron. The width, the height, the density of the patches and inter-patch and also, the 11 soil parameters were measured on the 3 transects of 50 meters length. The density and volume of the grasses and shrubs at the two difference geographical directions were measured by using point-center-quarter method. The index of landscape stability was higher on the north aspect than the south aspect for patches of grass, and the index of nutrient cycling was higher in south than the north direction for patches of shrubs. The soil infiltration index was not significant at any of the two aspects. Most ecological indicators of south and north aspects were of the shrub and grass forms respectively.

Keywords: Landscape function; indices; indicators; shrubland; Grassland