

## ارزیابی وضعیت (سلامت) رویشگاه بوته‌ای کویر میقان

حمید ترنج زر<sup>۱</sup>، مهدی عابدی<sup>۲</sup>، عباس احمدی<sup>۳</sup> و زید احمدی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۵ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۲/۲۶

### چکیده

با توجه به گستره مراتع کشور و تنوع آن، شناخت و بررسی آن مستلزم برنامه‌ریزی و ارزیابی می‌باشد. ارزیابی بهنگام مرتع به کارشناس کمک می‌کند تا از بروز تغییرات در مرتع آگاه و آنرا مورد بررسی قرار دهد. مطالعات عملکرد مرتع با استفاده از برخی شاخص‌های ساده در سطح خاک بازگو کننده تاثیر فعالیت‌های مدیریتی و اصلاحی است. بدین منظور در منطقه میقان اراک نمونه‌برداری در سطح چشم‌انداز که دارای شرایط یکسان بوده و در آن برخی گونه‌های بومی مانند درمنه و از طرفی سه گونه قره داغ، تاغ و آتریپلکس مستقر شده است، انتخاب گردید و اثر این قطعات گیاهی بر ویژگی‌های عملکردی مرتع مورد بررسی قرار گرفت. جهت نمونه برداری ۴ ترانسکت ۵۰ متری در منطقه مستقر شد و با استفاده از مدل LFA سه ویژگی پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر با استفاده از ۱۱ شاخص سطح خاک تعیین گردید. با توجه به نتایج ملاحظه گردید که ۳ گونه کاشته شده دارای عملکرد بالاتری نسبت به گونه بومی هستند و کلیه قطعات با میان قطعات از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند. میان قطعات متعلق به گونه آتریپلکس در بین گونه‌ها دارای ویژگی‌های عملکردی بالاتری نسبت به سایر گونه‌ها می‌باشند.

**واژه‌های کلیدی:** عملکرد، پایداری، نفوذپذیری، چرخه عناصر، قطعه.

- 
- ۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
  - ۲- کارشناس ارشد مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس
  - ۳- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
  - ۴- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر

## مقدمه

تغییرات اکولوژیک مرتع قضاوت نماید. شناخت و ارزیابی درست مرتع باعث تصمیم گیری مناسب درباره توانایی‌ها و قابلیت‌ها و نیز رفع محدودیت‌های موجود می‌گردد. برنامه‌های مدیریتی پوشش گیاهی چنانچه هدفمند طراحی و اجراء گردند، می‌توانند ضامن بهره‌برداری پایدار از پوشش گیاهی منطقه باشند. اطلاعات پوشش گیاهی علاوه بر این تأثیر زیادی در تفسیر و ارائه پیشنهادات مدیریتی یک حوزه آبخیز ایفاء می‌کنند.

برای جلوگیری از تخریب مرتع بایستی تأثیر فعالیت‌های مدیریتی را در مرتع بررسی نماییم. مطالعات ارزیابی مرتع این امکان را به کارشناس می‌دهد تا در مورد تأثیر فعالیت‌های مدیریتی قضاوت نماید. مطالعات ارزیابی مرتع در گذشته عمدتاً بر اساس تفسیر تغییرات پوشش صورت می‌گرفت. در دیدگاه‌های اولیه ارزیابی مرتع که بر اساس مفهوم توالی مرتع در نظریه تک اوجی ارائه شده‌اند عمدتاً بر اساس تغییرات در ساختار و ترکیب گیاهی ارائه شده‌اند (۸) و با گذشت زمان به علت وجود برخی محدودیت‌های موجود، خصوصیات خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع نیز در ارزیابی مرتع مورد استفاده قرار گرفت (NRC، ۱۹۹۴).

با توجه به اینکه تعیین ویژگی‌های عملکردی مرتع وقت گیر و هزینه بر می‌باشد. بنابراین از برخی شاخص‌های اکولوژیک برای ارزیابی این ویژگی‌ها استفاده می‌شود (۱۵). استفاده از ویژگی‌های عملکردی مرتع و نیز شاخص‌های سطح خاک برای ارزیابی مرتع توسط محققین زیادی مورد بحث قرار گرفته

اکوسیستم‌های طبیعی به عنوان بخشی از منابع طبیعی تجدید شونده، از جمله شاخص‌های مهم در توسعه پایدار هر کشور به حساب می‌آیند. مراتع با دارا بودن پتانسیل-هایی طبیعی، به عنوان منبعی مهم در تولید محصولات دامی و گیاهی به شمار می‌آید. از این رو برنامه‌های مدیریتی عمدتاً در جهت به دست آوردن حداکثر محصول، تدوین و اجراء می‌گردد. در یک اکوسیستم مرتعی، گیاه، دام و خاک بر یکدیگر کنش و برهم کنش داشته و انسان نیز با فعالیت‌های خویش بر آن تأثیر می‌گذارد. حاصل این روابط ایجاد محصولات گیاهی، دامی و نیز فرسایش می‌باشد. انسان به عنوان بهره‌بردار به دنبال افزایش محصولات دامی و گیاهی با ایجاد کمترین فرسایش می‌باشد. فعالیت انسان در مرتع هر چند باعث تولید فراورده‌های دامی و گیاهی می‌گردد. ولی دخالت بدون برنامه‌ریزی و فراتر از ظرفیت مرتع منجر به تخریب مرتع می‌گردد. گزارشات موجود حاکی از آن است که مراتع کشور سیر قهقراپی را طی می‌کنند و شیوه‌های بهره‌برداری کنونی روند تخریب مرتع را سریع تر می‌کنند (۶).

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 می‌باشد 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

وضعیت رویشگاه‌های مرتعی، کارایی روش تجزیه و تحلیل عملکرد اکوسیستم طبیعی در مقایسه با دو روش قدیمی شش فاکتوره و چهار فاکتوره تعیین وضعیت مرتع را مورد بررسی قرار داد و در نهایت عنوان کرد که روش تجزیه و تحلیل عملکرد اکوسیستم طبیعی کارایی و دقت بیشتری دارد. عابدی و ارزانی (۲۰۰۴) اثرات فعالیت‌های مدیریتی بر تغییرات ویژگی‌ها و شاخص‌های سلامت مرتع را مورد مطالعه قرار دادند و در دو رویشگاه علفزار و بوته‌زار، شدت چرا و شخم را با استفاده از مدل تجزیه و تحلیل عملکرد اکوسیستم طبیعی بررسی کردند.

عابدی و همکاران (۲۰۰۶) اثر شدت چرا و شخم اراضی را بر تغییرات ساختار و عملکرد قطعات گیاهی در منطقه زرنده ساوه و طالقان مورد بررسی قرار دادند. مطالعات ایشان نشان داد که قطعات گیاهی دارای عملکرد متفاوتی هستند. گونه آتریپلکس دارای بیشترین میزان عملکرد در منطقه بوته‌زار بود. حشمتی و همکاران (۲۰۰۶) به ارزیابی کیفی توانمندی اکوسیستم مرتعی اراضی تپه‌ماهوری منطقه اینچه برون، استان گلستان پرداختند. آنها 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 تپه‌ماهوری دشت آق‌قلا است، مورد ارزیابی قرار دادند، شاخص پایداری چشم‌انداز در قطعه اکولوژیکی علف‌گندمی در دامنه شمالی بیشتر و شاخص چرخه عناصر غذایی در قطعه اکولوژیکی بوته‌ای‌ها بر روی دامنه

است. سازمان جنگلبانی آمریکا در سال ۱۹۵۴ روش پارکر را با استفاده از دو ویژگی پوشش گیاهی (ترکیب گیاهی و تولید) و ویژگی‌های سطح خاک (فرسایش خاک و پوشش سطح زمین) برای تعیین وضعیت مرتع پیشنهاد کرد (NRC، ۱۹۹۴). پایر و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۰) ضرورت استفاده از عوامل نفوذپذیری، پایداری سایت و فرسایش را در ارزیابی مرتع مورد بحث قرار داد. شلسینگر<sup>۲</sup> (۱۹۹۰) اهمیت بازخورد پوشش و خاک در تشکیل ساختارهای مرتعی را بیان نمود. دسویزا<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) شاخص مناسب برای ارزیابی ویژگی‌های عملکردی مرتع را شاخصی می‌داند که مقادیر آن در مناطق تخریب یافته و مرجع تغییر کند. تانگوی و هیندلی<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) روش آنالیز عملکرد چشم‌انداز (LFA)<sup>۵</sup> را برای بررسی عملکرد اکوسیستم ارائه کردند. در این روش برای ارزیابی ۳ ویژگی عملکردی شامل پایداری (توانایی خاک در تحمل عوامل فرسایش‌زا و میزان بازگشت پذیری آن بعد از وقوع آشفستگی)، نفوذپذیری (میزان نگهداشت آب در بین خاکدانه‌ها جهت دسترسی گیاه) و نیز چرخه عناصر (میزان برگشت مواد آلی به خاک) از ۱۱ شاخص سطح خاک استفاده شده است. رضایی و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از ویژگی‌های عملکردی مرتع و نیز شاخص‌های سطح خاک مدلی برای برآورد قابلیت اراضی منطقه لار ارائه کردند. قلیچ‌نیا (۲۰۰۳) با ارزیابی خصوصیات سطح خاک برای تعیین

- 1- Pierer
- 2- Schlesinger
- 3 - De Soyza
- 4 -Tongway، DJ and NL Hindley
- 5 -Landscape Function Analysis

گسترده تر، نقش مهمتری در جذب عناصر نسبت به میان قطعات پوشیده از گراس های یکساله ایفاء می کنند. گرین<sup>۶</sup> (۱۹۹۲) در مطالعه ای بر روی قطعه *Acacia aneura* بیان نمود که بیش از ۹۰ درصد نفوذپذیری در این قطعه به دلیل حفرات ایجاد شده توسط جوندگان می باشد.

احمدی و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی تاثیر عملیات اصلاحی بر شاخص های سلامت مرتع در مراتع استان گلستان عنوان کردند که قطعات اکولوژیکی در مراتع قرق کامل نسبت به قطعات متعلق به قرق های نیمه رها شده و رها شده دارای عملکرد بهتری بودند و شاخص های سلامت مرتع تحت تأثیر عملیات اصلاحی ارتقاء یافتند.

عابدی و ارزانی (۲۰۰۴) بیان کردند که "میان قطعات" در مناطق خشک و نیمه خشک اهمیت بسیار زیادی در عملکرد مرتع دارند، به طوری که تخریب آنها به دلیل توزیع نسبی بالای آنها، تأثیر زیادی بر روی میزان عملکرد مرتع خواهد داشت. پوشش گیاهان یکساله در منطقه طالقان و پوشش سنگ و سنگریزه در منطقه زرنند ساوه عملکرد بالایی با توجه به شرایط منطقه در مقایسه با عملکرد خاک لخت نشان دادند. در حالی که میان قطعات تمام تیمارهای مورد مطالعه این تحقیق با توجه به اینکه از خاک پوشیده شده است و از طرفی خاک این منطقه ناپایدار است و میزان سنگ و سنگریزه هم در قرق ها و کنار آنها بجز قرق رها شده اندک است. لذا ویژگیهای عملکردی در "بین قطعات" در

جنوبی نسبت به دامنه شمالی بیشتر بود و شاخص نفوذپذیری خاک در دو چشم انداز تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) را نشان نداد.

گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک به صورت ناهمگن توزیع می شوند و بر اساس مفهوم ناهمگنی، قطعات<sup>۱</sup> و میان قطعات<sup>۲</sup> تعریف شده است. قطعات سطحی از اکوسیستم می باشند که منابع<sup>۳</sup> در آن تجمع می یابند و میان قطعات (فواصل بین قطعات) سطحی که منابع از آن منتقل شده است. این قطعات از نظر نوع، اندازه، ترکیب و عملکرد با یکدیگر تفاوت دارند و به صورت پایه های منفرد گیاهی، گروهی از پایه های گیاهی، تخته سنگ ها یا هر مانعی که بتواند منابع را در خود حفظ کند مشاهده می شوند (۲۰). تاکنون قطعات توسط محققین در مطالعات اکولوژی مورد توجه قرار گرفته است. ویژگی های ابعادی قطعات نظیر طول و سطح قطعات و ویژگی های عملکردی قطعات برای تفسیر تاثیر فعالیت های مدیریتی می توانند مورد استفاده قرار گیرند. با وجود اندازه گیری آسان ویژگی های ساختاری، اندازه گیری مستقیم عملکرد اکوسیستم های مرتعی بسیار زمان بر و هزینه بر می باشد (۱۱). نوی مایر<sup>۴</sup> (۱۹۸۱) بیان کرد که در اکوسیستم های مناطق خشک، بافت خاک ریز از طریق ایجاد سله در خاک قدرت حفظ آب را در خاک افزایش می دهد. تانگوی و لودویگ<sup>۵</sup> (۱۹۹۰) بیان کردند که قطعات درختی به دلیل سیستم ریشه ای

1 - Patches  
2 - Inter patches  
3 - Resources  
4 - Noy-Meir  
5 - Tongway, D. and Ludwig

مقایسه با "قطعات" از مقدار کمتری را نشان می دهد.

ویژگی‌های ساختاری و عملکردی قطعات گیاهی مرتع در پی وقوع آشفستگی‌ها تغییر می کنند. در اثر تخریب قطعات گیاهی، عملکرد مرتع کاهش پیدا کرده و روند بیابانی شدن مرتع سرعت می‌یابد (۱۷). ویژگی‌های ابعادی قطعات نظیر طول و سطح قطعات و ویژگی‌های عملکردی قطعات برای تفسیر تاثیر فعالیت‌های مدیریتی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. با وجود اندازه‌گیری آسان ویژگی‌های ساختاری، اندازه‌گیری مستقیم عملکرد اکوسیستم‌های مرتعی بسیار زمان‌بر و هزینه‌بر می‌باشد (۱۱). بنابراین برای ارزیابی این ویژگی‌ها از یکسری شاخص‌های ساده و ارزان، قابل تعمیم و دارای کاربرد وسیع استفاده می‌شود (۱۵). مدل LFA (۱۸) مهمترین روش‌های ارائه شده برای ارزیابی عملکرد مرتع هستند. تانگوی و هیندلی (۲۰۰۴) با استفاده از ۱۱ شاخص سطح خاک، ۳ ویژگی عملکردی شامل پایداری (توانایی خاک در تحمل عوامل فرسایش‌زا و میزان بازگشت پذیری آن بعد از وقوع آشفستگی)، نفوذپذیری (میزان نگهداشت آب در بین خاکدانه‌ها جهت دسترسی گیاه) و نیز چرخه عناصر (میزان برگشت مواد آلی به خاک) و ۵ ویژگی ساختاری شامل: تعداد قطعات، سطح کل قطعات، شاخص سطح قطعات، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز و میانگین فاصله بین قطعات (طول میان قطعات) را تعیین نمودند.

در حال حاضر خاک و گیاهان مراتع کشور تخریب یافته‌اند و باید طی برنامه‌های اصلاحی و مدیریتی پتانسیل‌های آن بازیابی گردد. برنامه‌های مدیریتی از طریق سیستم‌های چرای و نیز قرق‌های تحقیقاتی در مراتع دارای وضعیت متوسط و خوب باعث بهبود وضعیت مرتع می‌گردند. در مراتع دارای وضعیت ضعیف و بحرانی برنامه‌های اصلاحی مرتع بهترین گزینه برای بهبود وضعیت مرتع می‌باشد و به تناسب شرایط منطقه برنامه‌های بذریاشی، بذرکاری، نهال کاری و ... قابل اجرا می‌باشد. تاثیر قطعه‌های کشت شده در عرصه بر میزان تغییر شرایط اکولوژیک از جمله مهمترین عوامل مورد مطالعه در هر منطقه باشد.

مناطق بیابانی با توجه به شرایط اکولوژیک شکننده‌ای که دارند و محدودیتی که در استقرار قطعه‌های گیاهی دارند، از نظر عملکرد باید به صورت جزئی‌تری مورد مطالعه قرار گیرند و در مجموع از گیاهی بیشتر در عرصه این اکوسیستم‌ها استفاده کرد که دارای اثر بیشتری بر روی فرایندهای اکولوژیک منطقه باشند. بنابراین با مطالعه ساختار و عملکرد اکوسیستم می‌توان در مورد اثر فعالیت‌های اصلاحی بر مرتع قضاوت کرد. تحقیق حاضر با هدف بررسی و کاربرد واحد نمونه قطعه در تفسیر شرایط مرتع، مقایسه میزان عملکرد قطعات گیاهی با میان قطعات و تعیین کارایی هر کدام از آنها و نیز بررسی تاثیر فعالیت‌های مدیریتی در تغییر خصوصیات عملکردی قطعات گیاهی با

استفاده از روش LFA، در منطقه بیابانی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

### مشخصات مناطق مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخش شمالی کویر میقان را شامل شده و با مختصات  $34^{\circ}12'35''$  تا  $34^{\circ}19'30''$  عرض و  $49^{\circ}41'15''$  تا  $49^{\circ}41'15''$  طول شرقی در ۲۰ کیلومتری شمال اراک واقع شده است. این عرصه تقریباً مسطح می‌باشد، به‌طوریکه حدود ۹۰ درصد آن دارای شیب بسیار ملایم با جهت جنوبی و کمتر از ۲ درصد می‌باشد. براساس آمار اقلیمی ۲۰ساله ایستگاه سینوپتیک اراک، بارندگی منطقه  $367/4$  میلی‌متر و تبخیر سالانه براساس روش پنمن  $1446$  میلی‌متر یعنی حدود ۴ برابر بارندگی می‌باشد. میانگین سالانه درجه حرارت هوا حدود ۱۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداکثر میزان بارندگی در ماه فروردین و برابر  $69/7$  میلی‌متر و حداقل آن در ماههای مرداد و شهریور و برابر یک میلی‌متر است. کویر میقان در زون ایران مرکزی واقع شده و قدیمی‌ترین تشکیلات آن مبرقوت به تریاس و جدیدترین آن آبرفت‌های کواترنر می‌باشد، تشکیل شده که در شمال کویر میقان به‌صورت یک گودی نمایان است (نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰).

### روش تحقیق

به منظور بررسی اثر گونه‌های کشت شده بر روی شاخص‌های سلامت، نمونه‌برداری در مقیاس چشم‌انداز صورت گرفت، در این مطالعه "سطح ارزیابی" برای بررسی

ویژگی‌های عملکردی قطعات اکولوژیکی می‌باشند. قطعات اکولوژیکی شامل سه گونه *Nitraria shoberi* *Atriplex canescens* *Haloxylon persicum*، و گونه بومی غالب در عرصه *Artemisia sieberi* بودند و نیز خاک لخت از نظر سه ویژگی عملکردی شامل پایداری (توانایی خاک در تحمل عوامل فرسایش‌زا و میزان بازگشت پذیری آن بعد از وقوع آشفستگی)، نفوذپذیری (میزان نگهداشت آب در بین خاکدانه‌ها جهت دسترسی گیاه) و نیز چرخه غذایی عناصر (میزان برگشت مواد آلی به خاک) مقایسه شد. کشت آتریپکس، تاغ و قره‌داغ به‌صورت نهال صورت گرفته است. نهال قره‌داغ عمدتاً در کنار رویشگاه طبیعی شمال شرقی، و نیز به‌صورت تک پایه در برخی عرصه‌های دیگر بوده است که معمولاً بویژه در اراضی با خاک سبک موفق بوده و حتی در ناحیه شمال شرقی، قره‌داغ زارهای جالبی را بوجود آورده است. کاشت تاغ اکثراً در ضلع غربی جاده خاکی ویسمه میقان در جنوب جاده آسفالتی داودآباد صورت گرفته که کاری موفق بوده است. اما شرایط برای آتریپکس کاملاً متفاوت بوده است به‌طوری‌که استفاده از این گونه تقریباً در تمامی منطقه به استثنای مناطقی در شمال و رویشگاه *strobilaceum* *Halocnemum* انجام شده است که عواملی مانند مناسب یا نامناسب بودن عرصه، زمان کاشت و روش کاشت در موفقیت یا عدم موفقیت عملیات بسیار مؤثر بوده است. از آنجا که این شرایط تقریباً در تمام عرصه دیده شده است، در بخش‌هایی کشت بسیار موفق و عرصه‌هایی حتی با واکاری نیز ناموفق می‌باشد.

رسوب‌گذاری شده، ماهیت سطح خاک و آزمون پایداری اندازه‌گیری شد و نفوذپذیری توسط شاخص‌های پوشش گیاهان چندساله، منشا و درجه تجزیه‌شدگی لاشبرگ، بافت خاک، مواد رسوب‌گذاری شده، پستی و بلندی سطح خاک، ماهیت سطح خاک، آزمون پایداری، نوع و شدت فرسایش، و چرخه غذایی عناصر توسط پوشش گیاهان چندساله، پستی و بلندی، سطح خاک، پوشش کریپتوگام، مواد رسوب‌گذاری شده، منشا و درجه تجزیه‌شدگی لاشبرگ اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ضمیمه روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز که در محیط Excel توسط تانگوی و لودویگ (۲۰۰۲) طراحی شده صورت گرفت.

نمونه‌برداری در این مطالعه در قالب طرح تصادفی- سیستماتیک با واحد نمونه‌برداری ترانسکت خطی اجرا شد. در این چشم‌انداز، ۴ ترانسکت ۵۰ متری مستقر گردید. در هر ترانسکت قطعات<sup>۱</sup> که شامل پوشش گیاهی موجود و میان قطعات<sup>۲</sup> فاصله بین دو قطعه است که شامل خاک لخت است، انتخاب شد و پس از تعیین موارد فوق، ۵ تکرار از هر قطعه و میان قطعه به صورت تصادفی انتخاب گردید. سپس طول و عرض قطعات اکولوژیک و نیز طول میان قطعات در ترانسکت ثبت شد. در روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز تانگوی، پایداری توسط شاخص‌های حفاظت خاک، مقدار لاشبرگ، پوشش کریپتوگام، خرد شدن سله‌ها، نوع و شدت فرسایش، مواد

جدول ۱: شاخص‌ها و ارتباط آنها با ویژگی‌های عملکردی (X=ارتباط با ویژگی مورد نظر)

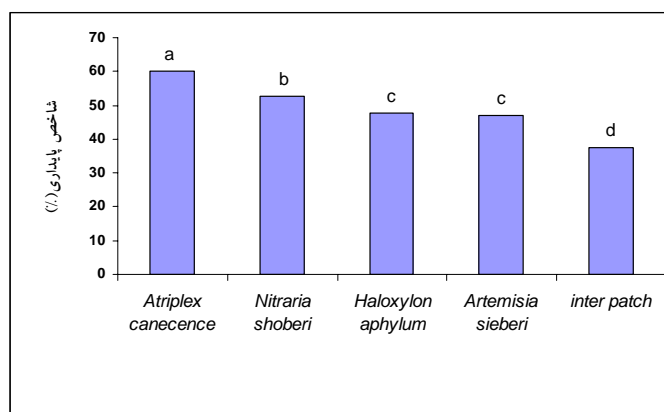
تعداد طبقات	ویژگی‌های عملکردی		شاخص‌ها
	چرخه عناصر	پایداری	
۵		X	حفاظت خاک در برابر فرسایش پاشمانی-درصد پوشش سطح زمین با هدف ارزیابی میزان حفاظت از خاک در برابر قطرات باران
۴	X	X	پوشش گیاهان چندساله- درصد پوشش گیاهان چندساله (محاسبه از طریق طول ترانسکت) با هدف تعیین پوشش تاجی و یقه گیاهان چندساله
۱۰		X	لاشبرگ- شامل درصد گراس‌های یکساله و گیاهان علفی کمزری با هدف ارزیابی الف-مقدار ،
۴	X	X	ب- منشا و درجه تجزیه‌شدگی آن
۴	X	X	پوشش کریپتوگام - درصد پوشش قارچ، جلبک، گل‌سنگ، خزه در طول ترانسکت
۴		X	خرد شدن سله‌ها- میزان شکستن سله‌ها با هدف ارزیابی میزان خاک ایجاد شده که دارای پتانسیل فرسایش‌پذیری می‌باشند
۴		X	نوع و شدت فرسایش- تعیین نوع فرسایش(شیار، خندق، تراست، فرسایش ورقه‌ای، کچل‌شدگی، ستون فرسایشی) و شدت آن در محدوده ارزیابی
۴	X	X	مواد رسوب‌گذاری شده - در صد لاشبرگ و خاک در معرض فرسایش با هدف ارزیابی ماهیت و مقدار مواد انتقال یافته و رسوب‌گذاری شده و نشان دادن پایداری خاک
۵	X	X	پستی و بلندی سطح خاک- ارتفاع پستی و بلندی‌های سطح خاک با هدف ارزیابی توانایی جذب و نگهداشت منابع
۵		X	ماهیت سطح خاک(مقاومت در برابر آشفته‌گی)- تعیین میزان سختی خاک با هدف ارزیابی میزان مقاومت سطح خاک
۴		X	آزمون پایداری خاک- میزان دوام و پایداری خاکدانه‌ها در آب
۴		X	بافت خاک- تعیین بافت سطح خاک با هدف تعیین میزان نفوذپذیری

است و با سایر قطعه‌ها تفاوت معنی‌داری دارد ( $P < 0.05$ ). قطعه‌های *Artemisia sieberi* و *Haloxylon aphyllum* از نظر پایداری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند. میان قطعات دارای کمترین میزان پایداری در منطقه مورد مطالعه می باشد (شکل ۱). از نظر ویژگی نفوذپذیری نیز قطعه *Atriplex canescens* دارای بیشترین مقدار نفوذ پذیری می باشد و با سایر قطعه‌ها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارد ( $P < 0.05$ ). میان قطعات دارای کمترین میزان نفوذپذیری در منطقه مورد مطالعه می باشد (شکل ۲). از نظر ویژگی چرخه عناصر نیز در منطقه مورد مطالعه میان قطعات دارای کمترین و قطعه *Atriplex canescens* دارای بیشترین مقدار چرخه عناصر می باشد. دو قطعه *Haloxylon aphyllum* و *Nitraria shoberi* از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۳).

برای تعیین سه ویژگی عملکردی، در قطعات و میان قطعات ابتدا ۱۱ شاخص سطح خاک بر طبق دستورالعمل با آنها اندازه‌گیری گردید. شاخص‌ها و ارتباط آنها با ویژگی‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. سپس هر یک از ویژگی‌ها از طریق جمع میزان امتیازات شاخص‌ها مربوطه محاسبه شده و به صورت درصد بیان شد. به منظور مقایسه قطعات اکولوژیکی مختلف، از تجزیه واریانس یک‌طرفه با پایه کاملاً تصادفی استفاده گردید و به منظور مشاهده منابع تغییرات درون گروهی از آزمون دانکن بهره بردیم، برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SAS استفاده گردید.

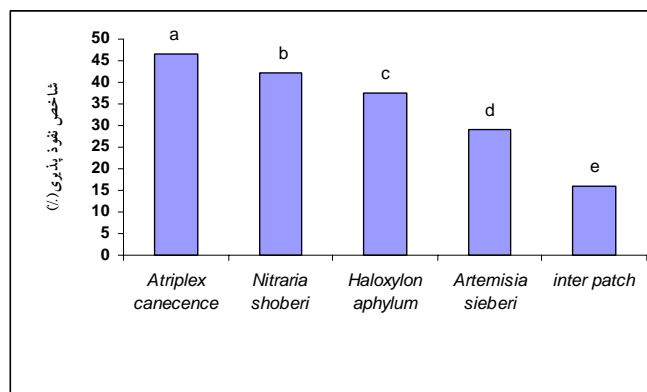
### نتایج

با توجه به نتایج، ملاحظه می‌شود که گیاهان مختلف اثر متفاوتی بر روی عملکرد مرتع دارند. در منطقه مورد مطالعه قطعه *Atriplex canescens* دارای بیشترین پایداری

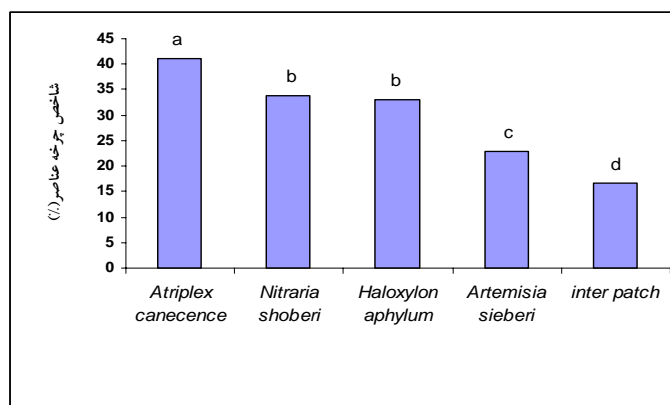


شکل ۱: مقایسه قطعات از نظر ویژگی پایداری





شکل ۲: مقایسه قطعات از نظر ویژگی نفوذ پذیری



شکل ۳: مقایسه قطعات از نظر ویژگی چرخه عناصر

جدول ۲: میانگین خصوصیات کمی و شاخص های قطعات اکولوژیک در چشم انداز مورد مطالعه

قطعات اکولوژیک	میانگین طول (m)	درصد طول	میانگین عرض (cm)	تعداد	شاخص نظام یافتگی چشم انداز
<i>Atriplex canescens</i>	۱/۸	۱۹/۴	۰/۹	۳۲	۰/۵۳
<i>Nitraria shoberi</i>	۱/۴۵	۲۴/۲	۰/۸۵	۲۵	
<i>Haloxylon persicum</i>	۲/۵	۱۸/۷	۱/۶	۱۵	
<i>Artemisia sieberi</i>	۰/۴	۱۲/۶	۰/۴۵	۴۵	
خاک لخت	۱/۷	۲۵/۱	---	---	

آنجا که کمترین سطح را داشت، کمترین درصد طول را نیز شامل شد. خاک لخت دارای میانگین طولی ۱/۷ و بالاترین درصد طولی بر روی ترانسکتها بود. شاخص نظام یافتگی چشم انداز برابر با ۰/۵۳ بود که معرف نامناسب بوده ساختار در این چشم انداز می باشد (جدول ۲).

با توجه به نتایج حاصل از داده ها، میانگین طول گونه *Haloxylon persicum* در بین سایر گونه بیشترین میزان بوده ولی گونه *Atriplex canescens* بیشترین درصد طول قطعات موجود بر روی ترانسکتها را به خود اختصاص داده بود. گونه درمنه با وجود آنکه بیشترین تعداد را بر روی ترانسکتها داشت از

## بحث و نتیجه گیری

مراتع عرصه گسترده‌ای از منابع طبیعی کشور را در بر گرفته‌اند و از این‌رو دارای تنوع زیادی هستند و برای بهره‌برداری پایدار و درازمدت و قضاوت در مورد تغییرات مرتع مطالعات ارزیابی مرتع ضرورت پیدا می‌کند. مطالعات عملکرد مرتع برای کارشناس امکان قضاوت در مورد اثر فعالیت‌های مدیریتی و اصلاحی یا بر برخی تغییرات طبیعی را بر فرایندهای اولیه اکوسیستم مرتع مانند چرخه آب، سیر انرژی و چرخه عناصر را با استفاده از تعدادی از شاخص‌های ساده فراهم کرده است. با توجه به مشکل بودن ارزیابی مستقیم عملکرد مرتع استفاده از شاخص‌های سطح خاک در قالب مدل LFA بر این مشکل فائق آمده است. پایک (۲۰۰۲)، تانگوی (۲۰۰۴)، تانگوی و هیندلی (۲۰۰۴) نیز به این مورد اشاره نموده‌اند. هم‌اکنون در کشور بر اثر شدت بهره‌برداری از مراتع، سیر بیابانی شدن در مراتع افزایش یافته است و این امر موجب اجراء برخی برنامه‌های اصلاحی در سطح کشور شده است. عمده این برنامه‌ها شامل کاشت برخی گونه‌های مقاوم و پیشگام در سطح مراتع می‌باشد. سه گونه تاغ، قره‌داغ و آتریپلکس از جمله مهمترین گونه‌های کشت شده در سطح مناطق خشک و بیابانی کشور می‌باشد. انتخاب منطقه مورد مطالعه با وجود کاشت این سه گونه در کنار یکدیگر و از طرفی وجود برخی گونه‌های بومی که مهمترین آنها درمنه می‌باشد، امکان مقایسه و بررسی تاثیر آنها بر ویژگی‌های عملکردی مرتع در مقایسه

با میان قطعات به‌عنوان شاهد را فراهم آورده است.

با توجه به نتایج این مطالعه، ملاحظه می‌گردد که قطعات گیاهی تاثیر متفاوتی بر روی عملکرد مرتع دارد که با نتایج تانگوی ولودویگ (۲۰۰۲) تشابه دارد. در این مطالعه قطعه آتریپلکس دارای بیشترین مقدار ویژگی‌های عملکردی در منطقه مورد مطالعه بود که مشابه یافته‌های همکاران (۲۰۰۶) می‌باشد. علت افزایش ویژگی‌های عملکردی در این قطعه شکل تاج پوشش خوابیده و گسترده آن در منطقه می‌باشد که باعث بهبود شاخص‌های سطح خاک، افزایش تجمع لاشبرگ و تجمع رسوبات بادی در پای قطعه و نیز افزایش مواد آلی در سطح خاک می‌باشد. قطعه قره‌داغ نیز به همین دلیل دارای ویژگی‌های عملکردی بالاتری نسبت به سایر گونه‌ها می‌باشد. ارزانی و همکاران (۲۰۰۶)، تانگوی و لودویگ (۱۹۹۰) و گرین (۱۹۹۲) نیز نظر مشابهی در این مورد داشتند.

قطعه تاغ با وجود سطح تاج گسترده دارای مقادیر پایین‌تری نسبت به قطعات آتریپلکس و قره‌داغ بود. دلیل این امر شکل تاج و ارتفاع گیاه تاغ نسبت به سطح زمین می‌باشد. در قطعه تاغ در اثر عدم پوشش مناسب سطح خاک توسط تاج پوشش، بقایای گیاهی ریخته شده در زیر گیاه توسط باد پراکنده می‌گردد و در نتیجه شاخص‌های سطح خاک در این قطعه کاهش پیدا کرد. در اثر برخورد نور آفتاب و کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌ها در سطح خاک میزان پایداری آن کاهش یافته است. گیاهان بومی

فرسایش‌پذیری در منطقه شده است. به طوریکه اثرات فرسایش سطحی در سطح خاک دیده می‌شود. با توجه به به نتایج این مطالعه ملاحظه می‌گردد که قطعات اکولوژیکی در عرصه طبیعت باعث افزایش عملکرد مرتع می‌گردند. هریک و واندر (۱۹۹۸) نیز نظر مشابهی در این مورد دارند. در بین قطعات گیاهی در منطقه مورد مطالعه سه گونه کشت شده جهت اصلاح مرتع دارای ویژگی‌های عملکردی بالاتری نسبت به گونه بومی منطقه بوده و بنابراین در دراز مدت تاثیر بیشتری بر روی بهبود عملکرد مرتع و در نتیجه بهبود و اصلاح شرایط مرتع می‌گردند. مطالعات ارزیابی عملکرد مرتع در برنامه‌های اصلاحی می‌تواند در آینده کمک زیادی برای شناسایی گونه‌های موثر در سلامت مرتع باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در دیگر مناطق نیز پروژه‌های اصلاحی مرتع انجام شده از لحاظ میزان تأثیر بر سلامت مرتع مورد ارزیابی قرار بگیرند.

منطقه مورد مطالعه که عمدتاً از گیاهان بوته‌ای نظیر درمنه تشکیل شده است نیز به علت تاثیر کم تاج پوشش گیاه بر روی سطح خاک مقادیر شاخص‌ها و به تبع آن ویژگی‌های عملکردی کمتر از سه گونه کشت شده می‌باشد. در این قطعه با وجود ارتفاع پایین گونه‌ها گیاهان دارای تاج تنکی می‌باشند و شکل کروی تاج پوشش باعث انتقال منابع لاشبرگ و نیز رسوبات از پای گیاه شده است. این امر باعث کاهش میزان عملکرد مرتع در این منطقه شده است، به طوری که میزان پایداری خاک تغییر ناچیزی نسبت به میان قطعات پیدا نکرده است. عابدی و همکاران (۲۰۰۶) نیز نظر مشابهی در مورد اثر گیاه درمنه بر عملکرد مرتع داشته‌اند.

میان قطعات به دلیل لگدکوبی و فشرده شدن و نیز ناچیز بودن مقدار مواد آلی در خاک دارای پایداری پایینی هستند و نبود سنگ و سنگریزه در سطح خاک باعث افزایش مقدار خاک لخت و افزایش پتانسیل

## منابع

1. Abedi, M. & H. Arzani, 2004. determination rangeland health attribute by ecological indicators, a new viewpoint in Range Assessment, Journal of Range and Forest, 56: 24-56.
2. Abedi, M., H. Arzani, E. Shahryari & D. Tongway, 2006. Assessment of patches structure and function in Arid and semi arid Rangeland, Journal of Environmental Studies, 32(40):117-126
3. Ahmadi, Z., Gh. Heshmati & M. Abedi, 2008. Investigation on the effects of Restoration practices on on Rangeland Health Indicators at Jahan-Nema Park of Golestan province, Iran Final Report, 75 PP. (In Persian)
4. Arzani, H. & M. Abedi, 2006. Investigation on the effects of Management practices on Rangeland Health Attributes and Indicators changes. Iranian Journal of Range and Desert Research 13(2 (23)):145-161. (In Persian)
5. Arzani, H., M. Abedi & E. Shahryari, 2006. Investigation of soil surface indicators and rangeland functional attributes by grazing intensity and land cultivation. Iranian Journal of Range and Desert Research 14(1):68-79. (In Persian)

6. Baghestani, N., 2003. Study of Grazing Intensities on goat's performance and vegetation in the steppic rangelands of Yazd Province, Ph.D Range Management thesis, Tehran University. (In Persian)
7. De Soyza, A.G., W.G. Whitford & J.E. Herrick, 1997. Sensitivity testing of indicators of ecosystem health. *Ecosystem Health* 3: 44-53.
8. Dyksterhuis, E.J., 1949. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology. *J. Range manage.* 2:104- 115.
9. Ghelichnia, H., 2003. Investigation of soil surface properties to determine rangeland condition, Ph.D Range Management Tez, Science & Research Branch, Islamic Azad University. (In Persian)
10. Greene, R.S.B., 1992. Soil physical properties of three geomorphic zones in a semi-arid mulga woodland, *Aust J. Soil Res.*, 30:55–69.
11. Herrick, J.E. & 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
12. Heshmati, Gh., A.A. Karimian, P. Karimi & P. Amirkhani, 2006. Qualitative assessment of hilly range ecosystems potential at Inche-boron area of Golestan province, Iran, *Journal of Agriculture and Natural Resource Science.* (In Persian)
13. Noy-Meir, I., 1973. Desert ecosystems: environment and producers. *Annual Review of Ecology & Systematics*, 4:25–51.
14. Pierer, R.D. & R.F. Beck, 1990. Range condition from an ecological prespective. *Journal of range management*, 43(6):550-552.
15. Pyke, D.A., J.E. Herrick, P. Shaver & M. Pellant, 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *J. of Range Management*, 55: 584–597.
16. Schlesinger, W.H., J.R. Reynolds, G.L. Cunningham, L.F. Hueneke, W.M. Jarrell, R.A. Virginia, & W.G. Whitford, 1990. Biological feedbacks in global desertification. *Science* 247:1043–1048.
17. Tongway, D. J., & A. Ludwig, 1990. Vegetation and soil patterning in semi-arid mulga lands of Eastern Australia *Australian Journal of Ecology.* 15: 23-34.
18. Tongway, D.J. & N.L. Hindley, 2004. Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland function. *African Journal of Range and Forest Science.* 21:41-45.
19. Tongway, D. & J. Ludwig, 2002. Reversing. Desertification in Rattan. Lal. (Ed). *Encyclopaedia of Soil Science.* Marcel. Dekker. New. York
20. Whitford, W.G., 2002. *Ecology. Of Desert Systems.* Academic. Press.. New York. Ny. P. 330.