

## ارزیابی ساختار و عملکرد قطعات گیاهی اکوسیستم مرتع در مناطق خشک و نیمه خشک

مهندس مهدی عابدی<sup>۱\*</sup> دکتر حسین ارزانی<sup>۲</sup>  
مهندس احسان شهریاری<sup>۳</sup> دکتر دیوید تانگ وی<sup>۴</sup>  
مهندس منصوره امین زاده<sup>۵</sup>

۱- کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تربیت مدرس  
۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران  
۳- دانشجوی دکتری مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران  
۴- استاد بازنشسته  
۵- کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۹/۵، تاریخ تصویب: ۱۳۸۵/۴/۲۰)

### چکیده

اکوسیستم مرتعی از قطعات متنوعی تشکیل شده است که میزان عملکرد هر یک از آنها با یکدیگر تفاوت می‌کند. خصوصیات ساختاری و عملکردی قطعات مرتعی در اثر فعالیت‌های مدیریتی تغییر کرده و از این خصوصیات می‌توان برای تفسیر آثار مدیریت استفاده کرد. شخم اراضی و نیز شدت چرا از مهمترین عوامل تخریب کننده مرتع بوده و باعث کاهش عملکرد مرتع می‌شوند. برای مقایسه قطعات با یکدیگر و بررسی تغییرات آنها در اثر فعالیت‌های مدیریتی، دو منطقه زرنده ساوه و طالقان انتخاب شده، سپس در هر منطقه، ۵ تیمار مدیریتی شامل ۳ شدت چرای (سبک، متوسط، سنگین) و دو تیمار شخم اراضی (اراضی شخم خورده در سال جاری و اراضی رها شده) انتخاب شد. منطقه دارای چرای سبک به عنوان منطقه مرجع انتخاب و سایر تیمارها با آن مقایسه شد. در هر یک از تیمارها ۵ ویژگی ساختاری شامل: تعداد قطعات، سطح کل قطعات، شاخص سطح قطعات، شاخص سازمان‌یافتگی چشم انداز و میانگین فاصله بین قطعات (طول میان قطعات) و نیز ۳ ویژگی عملکردی شامل: پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر تعیین شد. نتایج نشان داد که با افزایش شدت چرا، ساختار قطعات تخریب شده و فواصل بین قطعات افزایش می‌یابد و از طرف دیگر کاهش نفوذپذیری نیز می‌شود. شخم اراضی نیز سبب افزایش نفوذپذیری و کاهش پایداری شد. با گذشت زمان و مستقر شدن قطعات گیاهی ویژگی‌های عملکردی در اراضی رها شده بهبود پیدا کرد.

### کلید واژه:

اکوسیستم مرتعی، قطعه، ارزیابی، ساختار، عملکرد، طالقان، زرنده

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## مقدمه

چرای شدید و شخم اراضی از طریق تغییر ترکیب گیاهی (افزایش یکساله‌ها و گیاهان مهاجم و حذف چند ساله‌های مرغوب) (عابدی و ارزانی، ۱۳۸۳)، تخریب سطح خاک و ایجاد فرسایش، افزایش روان آب و هدر رفت لایه‌های سطحی خاک (Bridge et al., 1983) کاهش تنوع و غنای گونه‌ای (Tongway and Hindley, 2004) و کاهش نفوذپذیری (صفائیان و همکاران، ۱۳۸۰) عملکرد اکوسیستم را کاهش می‌دهند. از طرف دیگر شخم مرتع انجام شده برای تصاحب اراضی با از بین بردن پوشش گیاهی طبیعی عملکرد مرتع را به شدت کاهش می‌دهد به نحوی که بازگشت آن به شرایط اولیه ممکن است دهها سال طول بکشد (Ludwig et al., 2000).

بنابراین با مطالعه ساختار و عملکرد اکوسیستم می‌توان در مورد اثر فعالیت‌های مدیریتی 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 تأثیر فعالیت‌های مدیریتی در تغییر خصوصیات ساختاری و عملکردی قطعات گیاهی با استفاده از روش LFA، در دو منطقه خشک و نیمه خشک انجام شد.

## مواد و روش‌ها

## مشخصات مناطق مورد مطالعه

در این تحقیق برای بررسی قطعات، دو منطقه خشک و نیمه خشک انتخاب شد. در منطقه زرنند ساوه، تیپ گیاهی *Artemisia sieberi* به عنوان منطقه خشک و در منطقه اورازان طالقان تیپ *Astragalus gossypinus-Agropyron intermedium* عنوان منطقه نیمه خشک انتخاب شد. منطقه مورد مطالعه در طالقان دارای ارتفاع متوسط ۲۲۸۴ متر از سطح دریا، شیب عمومی ۵۰ تا ۴۰ درصد و مختصات جغرافیایی  $36^{\circ} 08' 42''$  تا  $36^{\circ} 08' 34''$  شمالی و  $50^{\circ} 52' 48''$  تا  $50^{\circ} 51' 41''$  شرقی است. این تیپ در واحد زمین شناسی Ngc واقع شده است. که برخی از گیاهان همراه شامل *Boissiera squarrosa*, *Bromus tectorum*, *Stipa barbata*, *Bromus danthoniae*, *Achillea millefolium*, *Noaea mucronata* است.

منطقه مورد مطالعه در زرنند ساوه نیز دارای ارتفاع متوسط ۱۳۸۵ متر از سطح دریا، شیب متوسط ۱۵ درصد و مختصات جغرافیایی  $35^{\circ} 41' 56''$  تا  $35^{\circ} 43' 36''$  شمالی و  $50^{\circ} 35' 08''$  تا  $50^{\circ} 34' 25''$  شرقی است. خاک این منطقه از رده انتی سول و تکامل نیافته می‌باشد. برخی از گیاهان همراه آن *Salsola rigida*, *Peganum harmala*, *Scariola orientalis*, *Astragalus spp*, *Stipa barbata*, *Noaea mucronata*, *Hordem vulgare*, *Atriplex canescence*

گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک به صورت ناهمگن توزیع می‌شوند و بر همین اساس قطعات<sup>(۱)</sup> و میان قطعات<sup>(۲)</sup> تعریف شده‌اند. قطعات سطحی از اکوسیستم‌اند که منابع<sup>(۳)</sup> در آن تجمع می‌یابند و میان قطعات (فواصل بین قطعات) سطحی‌اند که منابع از آن منتقل شده‌اند. این قطعات از نظر نوع، اندازه، ترکیب و عملکرد با یکدیگر تفاوت دارند و به صورت پایه‌های منفرد گیاهی، گروهی از پایه‌های گیاهی، تخته سنگ‌ها و یا هر مانعی که بتواند منابع را در خود حفظ کند مشاهده می‌شوند (Whitford, 2002). تاکنون قطعات توسط محققین در مطالعات اکولوژی مورد توجه قرار گرفته است. Noy-Meir (1973) بیان کرد که در اکوسیستم‌های مناطق خشک، بافت خاک ریز از طریق ایجاد سله در خاک، قدرت حفظ آب را در خاک افزایش می‌دهد. Tongway and Ludwig (1990) بیان کردند که قطعات درختی به علت سیستم ریشه‌های گسترده‌تر، نقش مهمتری در جذب عناصر نسبت به میان قطعات پوشیده از گندمیان‌های یکساله ایفاء می‌کنند. Greene (1992) در مطالعه ای بر روی گونه *Acacia aneura* بیان کرد که بیش از ۹۰ درصد نفوذپذیری در این قطعه به دلیل حفرات ایجاد شده توسط جوندگان است.

ویژگی‌های ساختاری و عملکردی قطعات گیاهی مرتع در پی وقوع آشفستگی‌ها تغییر می‌کنند. در اثر تخریب قطعات گیاهی، عملکرد مرتع کاهش پیدا کرده و روند بیابانی شدن مرتع سرعت می‌یابد (Tongway and Ludwig, 2002). ویژگی‌های ابعادی قطعات نظیر طول و سطح قطعات و ویژگی‌های عملکردی قطعات برای تفسیر تأثیر فعالیت‌های مدیریتی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. با وجود اندازه گیری آسان ویژگی‌های ساختاری، اندازه گیری مستقیم عملکرد اکوسیستم‌های مرتعی بسیار زمان بر و هزینه بر است (Herrick and Wander, 1998). بنابراین برای ارزیابی این ویژگی‌ها از مجموعه‌ای از شاخص‌های ساده و ارزان، قابل تعمیم و دارای کاربرد وسیع استفاده می‌شود (Pyke, 2002). مدل<sup>(۴)</sup> LFA (Tongway and Hindly, 2004) یکی از روش‌های ارائه شده برای ارزیابی عملکرد مرتع است. Tongway and Hindley (2004) با استفاده از ۱۱ شاخص سطح خاک، ۳ ویژگی عملکردی شامل پایداری (توانایی خاک در تحمل عوامل فرسایش زا و میزان بازگشت پذیری آن بعد از وقوع آشفستگی)، نفوذپذیری (میزان نگهداشت آب در بین خاکدانه‌ها برای 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 سازمان‌یافتگی چشم انداز و میانگین فاصله بین قطعات (طول میان قطعات) را تعیین کردند.

است. دام غالب استفاده کننده از هر دو منطقه گوسفند بود.

مدیریتی بر اساس اینکه از چه قطعاتی تشکیل شده‌اند و درصد نسبی توزیع آنها در تیپ چه قدر است، تعیین شد. آنالیز واریانس مقادیر ویژگی‌های به دست آمده در این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) انجام شد و میانگین‌های آن از طریق آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

## روش کار

به منظور بررسی شدت چرا در هر یک از تیپ‌های گیاهی ۳ شدت چرای سنگین، متوسط و سبک انتخاب شد. این سه شدت چرای بر اساس فاصله از آب‌سختوار در منطقه زرد و فاصله از اترافگاه دام در طالقان مشخص شد (Tong way and Ludwing, 2004). برای بررسی تاثیر شخم خورده به منظور تصاحب زمین‌ها نیز ۲ تیمار شامل زمین‌های شخم‌خورده در سال جاری و زمین‌هایی که به مدت چندین سال رها شده‌اند در هر تیپ انتخاب شد. در تیپ‌های گیاهی بر اساس نظر (West et al., 2004) مراتع تحت چرای سبک که دارای مدیریت خوبی‌اند به عنوان شاهد و منطقه مرجع انتخاب شد و سپس سایر تیمارها با آن مقایسه شد سپس در هر یک از تیمارها قطعات گیاهی مورد بررسی قرار گرفتند.

## نمونه برداری

نمونه برداری در این مطالعه در قالب طرح تصادفی نظام مند با واحد نمونه برداری ترانسکت خطی اجرا شد. در هر تیمار ۳ ترانسکت ۲۰ متری با فاصله ۵۰ متر از یکدیگر در جهت شیب منطقه به طرف پایین دست مستقر شد. در هر ترانسکت قطعات و میان قطعات با استفاده از پوشش یقه گیاهان در ابتدا مشخص شده، سپس طول و عرض قطعات و نیز فاصله بین قطعات در ترانسکت ثبت شد. پس از تعیین موارد فوق ۵ تکرار از هر قطعه و میان قطعه به صورت تصادفی در هر ترانسکت انتخاب شد و سپس ۱۱ شاخص خاک مورد نظر در آنها طبق دستورالعمل امتیاز دهی (Tongway and Hindley, 2004) شد.

## تعیین ویژگی‌های ساختاری و عملکردی

پس از به دست آمدن داده‌های ساختار آنها (طول و عرض قطعات) طی نمونه برداری، با استفاده از نرم افزار LFA، یک ترانسکت نواری به طول ۲۰ و عرض ۱۰ متر در نظر گرفته شده و ۵ ویژگی ساختاری شامل: تعداد قطعات، سطح کل قطعات، شاخص سطح قطعه (طول ترانسکت / ۱۰ / سطح کل قطعات)، شاخص سازمان یافتگی چشم انداز (طول ترانسکت / طول قطعات) و میانگین فاصله بین قطعات تعیین شد.

برای تعیین سه ویژگی پایداری، چرخه عناصر و نفوذ پذیری، ابتدا ۱۱ شاخص سطح خاک بنابر دستورالعمل اندازه گیری شد. توضیحات و نحوه اندازه گیری برخی شاخص‌ها و ارتباط آنها با ویژگی‌ها در جدول شماره (۱) نشان داده شده است. سپس هر یک از ویژگی‌ها از طریق جمع میان امتیازات شاخص‌های مربوط محاسبه و به صورت درصد بیان شد. در نهایت مقادیر ویژگی‌های عملکردی در هر یک از تیمارهای

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

تعداد طبقات	ویژگی‌های عملکردی			شاخص‌ها
	چرخه عناصر	نفوذپذیری	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 لاشبرگ- شامل درصد گندمیان یکساله و گیاهان علفی کمزی با هدف ارزیابی الف-مقدار ، ب- منشا و درجه تجزیه شدگی آن
۴	X	X		۳ ب
۴	X		X	پوشش کریپتوگام - درصد پوشش قارچ، جلبک، گلستگ، خزه در طول ترانسکت
۴			X	خرد شدن سله‌ها- میزان شکست سله‌ها با هدف ارزیابی میزان خاک ایجاد شده دارای پتانسیل فرسایش پذیری
۴			X	نوع و شدت فرسایش- تعیین نوع فرسایش (شیار، خندق، تراست، فرسایش ورقه ای، کچل شدگی، ستون فرسایشی) و شدت آن در محدوده ارزیابی
۴	X	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	X	ماهیت سطح خاک(مقاومت در برابر آشفته‌گی)- تعیین میزان سختی خاک با هدف ارزیابی میزان مقاومت سطح خاک
۴		X	X	آزمون پایداری خاک- میزان دوام و پایداری خاکدانه‌ها در آب
۴		X		بافت خاک- تعیین بافت سطح خاک با هدف تعیین میزان نفوذپذیری

## نتایج

### ویژگی‌های ساختاری

#### منطقه زرد

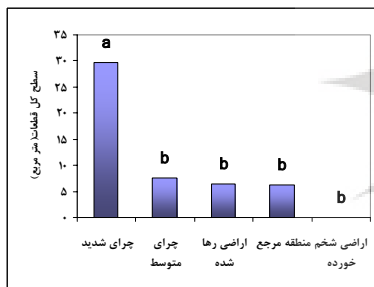
در ویژگی تعداد قطعات میزان تنوع قطعات گیاهی مشخص می‌گردد. با توجه به نتایج با افزایش شدت چرا تعداد قطعات کاهش می‌یابد. در منطقه چرای متوسط هر چند تعداد قطعات کاهش یافته بود ولی اختلاف معنی‌داری با منطقه مرجع نداشت. با افزایش شدت چرا در منطقه چرای شدید تنها دو قطعه *P. bulbosa* و *P. harmala* مشاهده شد و با سایر مناطق اختلاف معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). شخم اراضی نیز باعث حذف کامل گیاهان منطقه و اختلاف معنی‌دار آن با سایر تیمارها شد ( $P < 0.05$ ).

### منطقه طالقان

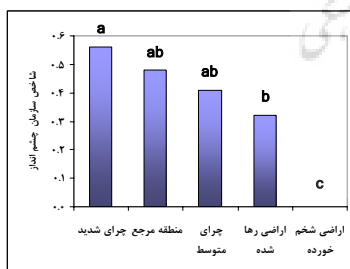
تعداد قطعات در منطقه طالقان در منطقه مرجع با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشته و افزایش شدت چرا باعث کاهش تعداد قطعات و اختلاف معنی‌دار آن با منطقه مرجع شد. منطقه چراى شدید از گیاهان یکساله به همراه میکروتراس‌های زیاد تشکیل شده و با توجه به اینکه گیاهان یکساله جزء قطعات محسوب نمی‌شوند و نیز گیاهان چند ساله موجود نبودند، تعداد قطعات صفر بدست آمد. در اراضی شخم‌خورده نیز مقدار این ویژگی همانند منطقه چراى شدید، صفر شده و با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار نشان داد ( $P < 0.05$ ) اما در اراضی رها شده، اختلاف معنی‌داری با مناطق شخم‌خورده مشاهده شد. سطح کل قطعات، شاخص سطح قطعات و نیز شاخص سازمان‌یافتگی چشم اندازه در تیمارهای مورد مطالعه با افزایش شدت چرا کاهش یافته و اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان دادند. در تیمار شخم اراضی و نیز اراضی شخم خورده، پایین‌ترین مقادیر به دست آمد و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داد. در اراضی رها شده مقادیر این ویژگی‌ها افزایش یافته و اختلاف معنی‌داری با منطقه شخم‌خورده نشان داد ( $P < 0.05$ ) (شکل شماره ۲).

نتایج اراضی رها شده نیز نشان داد که گذشت زمان باعث افزایش تعداد قطعات در منطقه شده است.

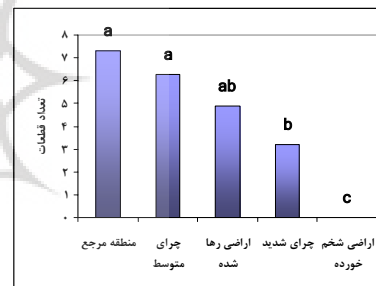
نتایج حاصل از بررسی ویژگی سطح کل قطعات نشان داد که در منطقه زرنده ساوه به علت پوشش یکنواخت قطعه *P.bulbosa* مقدار این ویژگی بیشتر از سایر تیمارها بوده و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت ( $P < 0.05$ ). در اراضی شخم‌خورده مقادیر این ویژگی بشدت کاهش و در اراضی رها شده مقادیر آن افزایش یافت. در منطقه چراى شدید شاخص‌های سطح قطعات و سطح چشم اندازه به علت پوشش *P.bulbosa* دارای بیشترین و اراضی شخم‌خورده دارای کمترین مقدار بودند و با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان دادند ( $P < 0.05$ ). در اراضی شخم‌خورده کمترین مقادیر بدست آمده و در اراضی رها شده مقدار آنها نسبت به اراضی شخم‌خورده افزایش یافتند شکل شماره (۱). کمترین فاصله بین قطعات در منطقه مرجع ملاحظه شد و با افزایش شدت چرا، مقادیر فاصله بین قطعات افزایش یافت. شخم اراضی بالاترین طول بین قطعات را به وجود آورده و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داد ( $P < 0.05$ ). در اراضی رها شده نیز فاصله بین قطعات کاهش یافت (شکل شماره ۱).



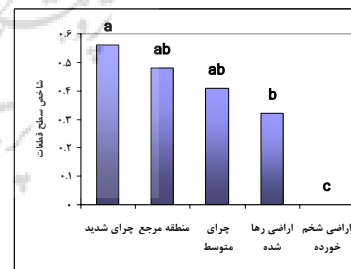
ب- سطح کل قطعات



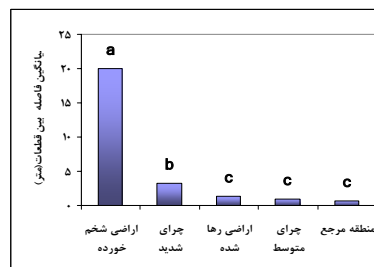
د- شاخص سازمان یافتگی چشم اندازه



الف- تعداد قطعات

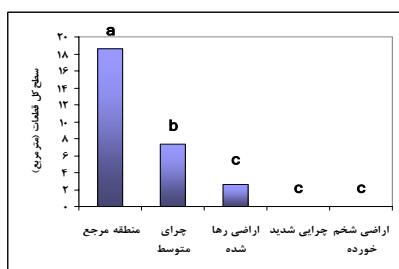


ج- شاخص سطح قطعات

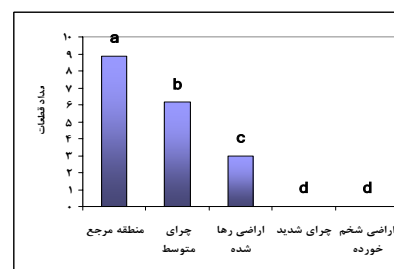


ه- میانگین فاصله بین قطعات

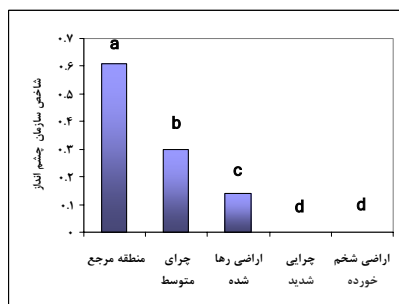
شکل شماره (۱): تغییرات ویژگی‌های ساختاری در تیمارهای مدیریتی منطقه زرنده ساوه (حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها است)



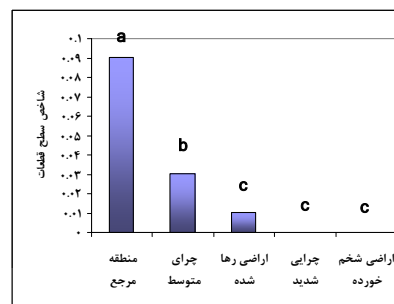
ب- سطح کل قطعات



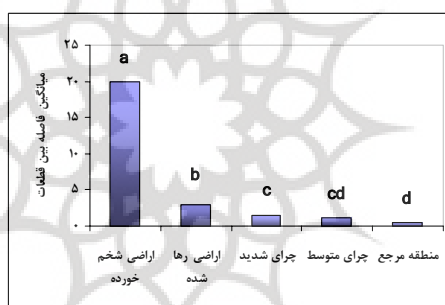
الف- تعداد قطعات



د- شاخص سازمان یافتگی چشم انداز



ج- شاخص سطح قطعات



ه- میانگین فاصله بین قطعات

شکل شماره (۲): تغییرات ویژگی‌های ساختاری در تیمارهای منطقه طالقان (حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین تیمارها است)

### مقادیر ویژگی‌های عملکردی قطعات گیاهی

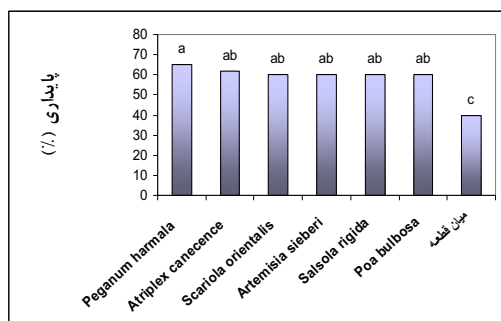
#### منطقه طالقان

در منطقه طالقان، دو قطعه غالب منطقه شامل *A. intermedium* و *A. gossypinus* و نیز دو میان قطعه خاک لخت و پوشیده از گیاهان یکساله بررسی شد. در قطعات گیاهی چند ساله هر سه ویژگی عملکردی مقادیر بالاتری نسبت به میان قطعات داشته و اختلاف معنی‌داری با آنها نشان دادند. از طرف دیگر در بین میان قطعات نیز، میان قطعه پوشیده شده از گیاهان یکساله ویژگی‌های عملکردی بیشتری نسبت به میان قطعه دارای خاک لخت داشت و اختلاف معنی‌داری با آن از نظر آماری نشان داد (شکل شماره ۳).

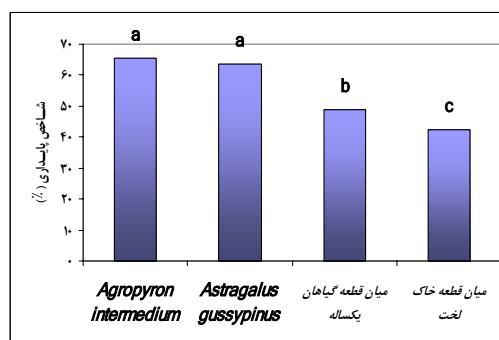
با توجه به نتایج بدست آمده، مقادیر ویژگی‌های عملکردی قطعات گیاهی با میان قطعات، اختلاف معنی‌دار دارد (شکل شماره ۴). مقایسه قطعات گیاهی با یکدیگر نیز نشان داد که میزان عملکرد قطعات گیاهی از نظر مقدار با یکدیگر اختلاف داشته ولی از نظر آماری با یکدیگر تفاوت معنی‌دارند. *A. canescens* و *P. harmala* بالاترین میزان پایداری و *P. bulbosa* و *S. rigida* کمترین میزان پایداری را به دست آوردند. از نظر میزان نفوذپذیری نیز بین قطعات گیاهی و میان قطعات از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ملاحظه شد. در بین قطعات گیاهی *A. canescens* بالاترین مقدار نفوذپذیری را داشت و بین سایر قطعات از

#### منطقه زرنند

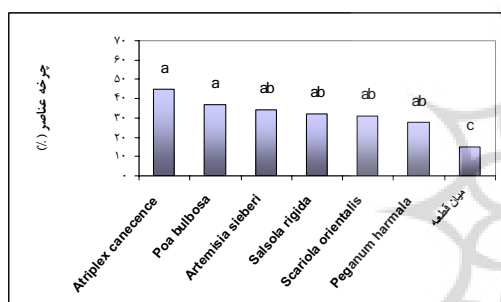
قطعه *P. bulbosa* و *A. canescens* دارای بیشترین مقادیر چرخه عناصر بوده و با کاهش سطح پوشش قطعات و پوشش لاشبرگ مقادیر این ویژگی در قطعات دیگر کاهش یافت (شکل شماره ۴).



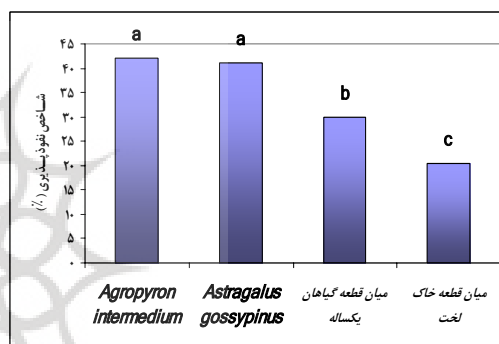
الف- پایداری



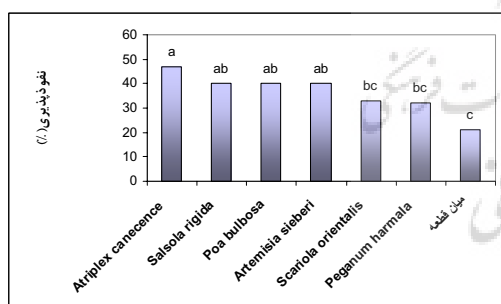
الف- پایداری



ب- چرخه عناصر

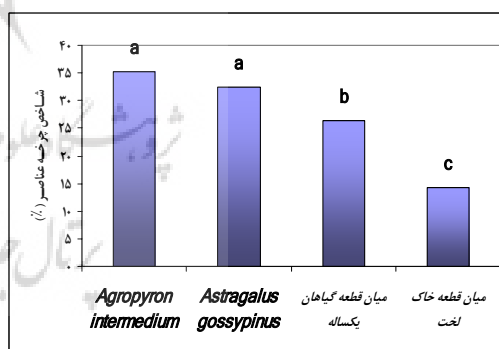


ب- نفوذ پذیری



ج- نفوذ پذیری

شکل شماره (۴): تغییرات ویژگیهای عملکردی قطعات در تیمارهای مدیریتی منطقه زرنند



ج- چرخه عناصر

شکل شماره (۳): تغییرات ویژگیهای عملکردی قطعات در تیمارهای مدیریتی منطقه طالقان

هر تیمار تعیین شد و در مورد تأثیر فعالیت‌های مدیریتی بر روی عملکرد قطعات قضاوت شد. از این رو با توجه به ترکیب قطعات در هر تیمار مدیریتی و نیز مقادیر عملکردی هر کدام از قطعات، میزان عملکرد مرتع در هر یک از تیمارهای مدیریتی مشخص شد.

### تغییرات عملکرد مرتع در اثر فعالیت‌های مدیریتی

براساس شرایط محیطی در هر یک از تیمارهای مدیریتی قطعات گیاهی خاصی مستقر شده‌اند که هر کدام در سطح تیپ دارای مقادیر عملکرد متفاوتی‌اند. با داشتن اطلاعات عملکرد هر یک از قطعات، عملکرد



## منطقه زرنند

در تیمارهای مدیریتی این منطقه قطعات مختلفی دیده می‌شوند (شکل ۵). به طوری که منطقه مرجع از قطعات *A. canescens*, *A. sieberi*, *S. rigida*, منطقه چرای متوسط از *A. sieberi* و *P. harmala*، منطقه چرای شدید از *P. bulbosa* و *P. harmala*، *S. orientalis*، *P. harmala* و اراضی شخم‌خورده نیز فقط از میان قطعه خاک لخت تشکیل شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده میزان پایداری رویشگاه با افزایش شدت چرا کاهش یافته ولی اختلاف معنی‌داری از نظر آماری با یکدیگر ندارند. شخم اراضی باعث کاهش میزان عملکرد قطعات و اختلاف معنی‌دار آن با سایر تیمارها شد (شکل شماره ۵).

در اثر شخم اراضی، میزان نفوذپذیری در این مناطق افزایش یافته است. در اراضی رها شده مقدار نفوذپذیری و چرخه عناصر بیش از سایر تیمارها بدست آمد. در اراضی چرای شدید، کمترین میزان نفوذپذیری بدست آمد.

میزان چرخه مواد پس از اراضی رها شده در منطقه چرای شدید قابل توجه بوده و در مقابل در اراضی شخم‌خورده پایین‌ترین مقدار به دست آمد. با وجود اختلافات فوق در بین تیمارهای منطقه زرنند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین تیمارها ملاحظه نشد (شکل شماره ۵).

## منطقه طالقان

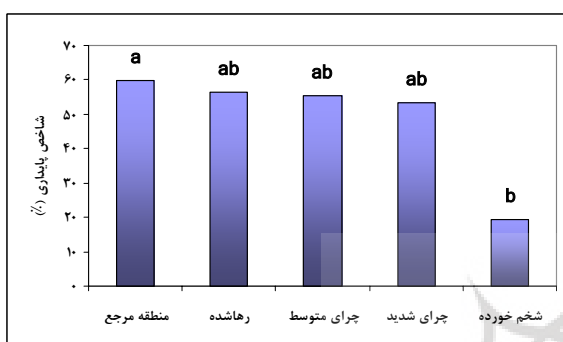
منطقه مرجع طالقان بیشتر از قطعات *A. intermedium*، *A. gossypinus* تشکیل شده و با افزایش شدت چرا در منطقه چرای متوسط، تعداد این قطعات کاهش پیدا کرده است. منطقه چرای شدید و نیز اراضی رها شده فقط از میان قطعات گیاهان یکساله تشکیل شده‌اند و در اراضی شخم‌خورده نیز فقط میان قطعه خاک لخت دیده شده‌اند (شکل شماره ۶).

با توجه به نتایج به دست آمده منطقه مرجع دارای بیشترین میزان پایداری است. افزایش شدت چرا میزان پایداری را کاهش داده و با منطقه مرجع اختلاف معنی‌دار دارد. شخم اراضی باعث کاهش شدید پایداری و اختلاف معنی‌دار آن با سایر تیمارها شده است. در اراضی رها شده پایداری رویشگاه زیاد شده و با منطقه مرجع اختلاف معنی‌دار دارد.

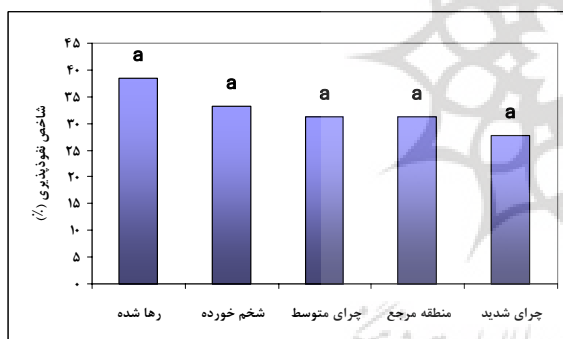
از نظر میزان نفوذپذیری اراضی دارای پوشش گیاهی چند ساله دارای نفوذپذیری بیشتری نسبت به دو تیمار دیگر بوده و اختلاف معنی‌داری با آنها نشان داده است (شکل شماره ۶). در اراضی شخم‌خورده طالقان برخلاف اراضی شخم‌خورده زرنند میزان نفوذپذیری کاهش یافته است. اراضی دارای چرای شدید نیز میزان نفوذپذیری کمی داشته و به همراه اراضی شخم

خورده، اختلاف معنی‌داری با سایر مناطق نشان دادند.

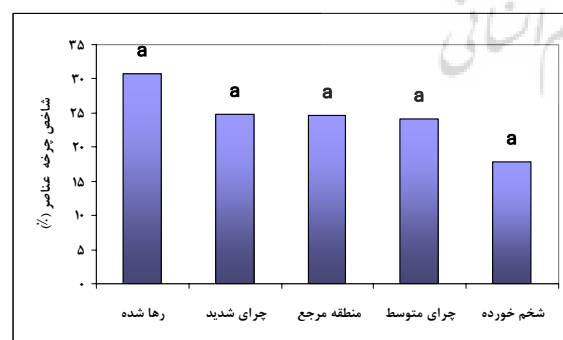
از نظر چرخه مواد نیز اراضی رها شده بالاترین مقادیر چرخه مواد را داشت. منطقه مرجع و منطقه چرای متوسط نیز مقادیر چرخه مواد زیادی داشته و به همراه اراضی رها شده اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داده‌اند. در اراضی شخم‌خورده و چرای شدید مقادیر این ویژگی عملکردی کاهش یافته و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داده‌اند (شکل شماره ۶).



## الف- پایداری



## ب- نفوذپذیری



## ج- چرخه عناصر

شکل شماره (۵): تغییرات عملکرد مرتع در تیمارهای مدیریتی منطقه زرنند

ایجاد شده توسط جوندگان در زیر تاج این گیاه است که مشابه یافته های Greene (1992) است. در قطعات گیاهی *S. orientalis* و *P. harmala* به علت شکل تاج پوشش، شرایط زیر قطعه و بین قطعه ها با یکدیگر اختلاف چندانی ندارند. پستی و بلندی سطح خاک و پوشش گیاهی موجب شد تا چرخه عناصر در *A. canescence* و *P. Bulbosa* بیشتر از سایر قطعات شود. در منطقه طالقان *A. intermedium* به علت تاج پوشش انبوه تر و نیز لاشبرگ بیشتر، عملکرد بهتری نسبت به *A. gossypinus* داشته و از طرف دیگر در بین میان قطعات نیز، مقادیر میان قطعه پوشیده شده از گیاهان یکساله به علت تأثیر گیاهان، عملکرد بیشتری نسبت به میان قطعه خاک لخت داشته است.

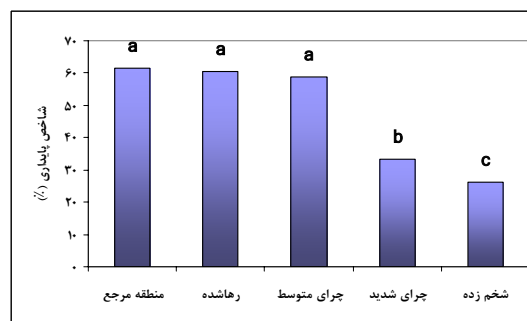
میان قطعات در مناطق خشک و نیمه خشک اهمیت بسیار زیادی در عملکرد مرتع دارند به طوری که تخریب آنها به دلیل توزیع نسبی بالای آنها، تأثیر زیادی بر روی میزان عملکرد مرتع دارد. پوشش گیاهان یکساله در منطقه طالقان و پوشش سنگ و سنگریزه در منطقه زرنند ساوه عملکرد بالایی با توجه به شرایط منطقه در مقایسه با عملکرد خاک لخت نشان دادند.

در منطقه زرنند ساوه مقادیر بالای ویژگی های ساختاری و عملکردی قطعه *P. bulbosa* نشان داد که اهمیت اکولوژیک گونه ها همیشه در راستای اهمیت مدیریتی نیست. این گیاه هر چند از نظر مدیریتی و چرای دام اهمیت چندانی ندارد ولی از جنبه اکولوژیک در منطقه به علت نوع پوشش چمنی و نیز ریشه های سطحی افشان دارای ویژگی های عملکردی بالایی است.

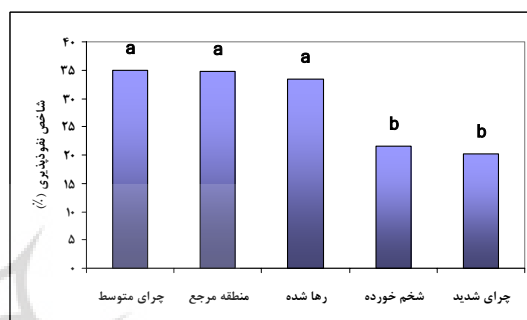
در اثر فعالیت های مدیریتی، ساختار و عملکرد قطعات تغییر می کند و با تفسیر این ویژگی ها می توان اثر فعالیت های مدیریتی را بر روی مرتع را تفسیر کرد. به علت ثبات و پایداری رویشگاه، قطعات گیاهی متنوع و متعددی در منطقه مرجع مشاهده می شود و فاصله کمی بین قطعات گیاهی وجود دارد. با افزایش شدت چرا تعداد قطعات گیاهان مرغوب کاهش پیدا می کند به طوری که در منطقه چرای متوسط زرنند درصد ترکیب قطعه *A. sieberi* کاهش یافته و قطعات گیاهان مهاجمی نظیر *P. harmala*

در منطقه افزایش یافته است و در منطقه چرای شدید زرنند نیز فقط دو قطعه *P. bulbosa* و *P. harmala* در منطقه توانسته اند مستقر شوند.

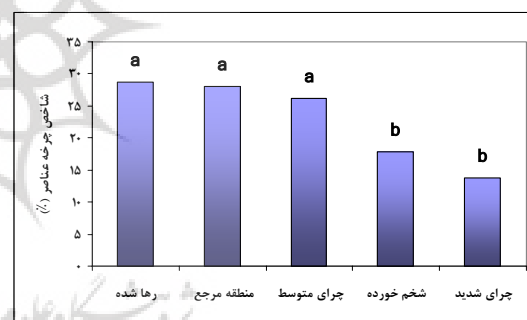
این مورد توسط (عابدی و ارزانی، ۱۳۸۳، Kinnear and Tongway, 2004) نیز اشاره شده است. با افزایش شدت چرا تعداد قطعات گیاهی کاهش یافت. ولی در منطقه چرای سنگین زرنند ساوه به علت سطح پوشش چمنی قابل توجه *P. bulbosa* سطح کل قطعات، شاخص سطح قطعات، شاخص سازمان یافتگی چشم انداز در این قطعه بیشتر از سایر قطعات شده و از طرف دیگر فاصله بین قطعات در این منطقه کاهش یافته است. در منطقه طالقان با افزایش چرا مقادیر ویژگی های ساختاری کاهش یافته است. در طالقان نیز کاهش درصد ترکیب قطعه *A. intermedium* و افزایش درصد ترکیب قطعه *A. gossypinus* و از طرف دیگر حذف قطعات گیاهی چندساله و مرغوب و استقرار میان قطعات دارای پوشش یکساله و



الف- پایداری



ب- نفوذ پذیری



ج- چرخه عناصر

شکل شماره (۶): تغییرات عملکرد مرتع در تیمارهای مدیریتی منطقه طالقان

## بحث و نتیجه گیری

قطعات گیاهی با بهبود شرایط محیطی اطراف خود تأثیر زیادی بر روی مرتع می گذارند. که این مورد توسط (Noy-meir, 1973) نیز بیان شده است. در منطقه زرنند ساوه از نظر پایداری، قطعات *A. canescence* و *P. harmala* به علت داشتن تاج گسترده و خوابیده بر روی سطح زمین بالاترین میزان پایداری را داشته و از طرف دیگر *P. bulbosa* و *S. rigida* به علت داشتن تاج کم ارتفاع و تخریب برخی شاخس های سطح خاک کمترین میزان پایداری را نشان دادند. در بین قطعات گیاهی، *A. canescence* نفوذ پذیری بالاتری داشت. دلیل این مسئله حفرات



**یادداشتها**

- 1-Patches
- 2-Inter patches
- 3- Resources
- 4- Landscape function analysis

**منابع مورد استفاده**

عابدی، م. ارزانی، ح. ۱۳۸۳. تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع از طریق شاخص‌های اکولوژیک، دیدگاهی نوین در آنالیز و ارزیابی مرتع مجله جنگل و مرتع ۵۶: ۲۴-۳۶.

صفائیان، ن. و همکاران. ۱۳۸۰. بررسی تأثیرات شدت چرا در قابلیت نفوذپذیری آب در خاک مراتع مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتعداری، ۵۵۱-۵۵۸.

Bridge, B.J. et al. 1983. Improvement in soil structure resulting from sown pastures on degraded areas in the dry savanna woodlands of northern Australia Australian Journal of Soil Research. 21(1): 83-90.

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.

Herrick, J. E. Wander, M. M. 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., et al. (Eds), Soil Processes and the Carbon Cycle CRC-Lewis, Boca Raton, FL, pp. 405-425.

Kinnear, A. and Tongway. D. 2004. Grazing impacts on soil mites of semi-arid chenopod shrublands in Western Australia. J. Arid. Environ. 56:63-82

خاک لخت مبین تاثیر شدید چرا بر تغییرات پوشش گیاهی است. با کاهش پایداری خاکدانه‌ها در اثر چرای دام، پایداری رویشگاه کاهش می‌یابد. (Bridge et al. (1983 نیز نظر مشابهی در این موضوع دارند. در پی فشردگی خاک در اثر لگدکوبی، کاهش پستی و بلندی خاک و نیز کاهش مقادیر پوشش گیاهی، نفوذپذیری در مرتع کاهش می‌یابد. که موید نتایج (صفائیان و همکاران، ۱۳۸۰) است. از طرف دیگر حذف پوشش کریپتوگام و نیز کاهش پوشش گیاهی و لاشبرگ نیز باعث کاهش مقادیر چرخه عناصر می‌شود. از طرف دیگر با افزایش پستی و بلندی‌های سطح خاک، میزان نفوذپذیری در منطقه خشک به شدت افزایش می‌یابد ولی در مناطق مرطوب به علت ایجاد سله‌های ضخیم در سطح خاک مقادیر نفوذپذیری نسبت به سایر تیمارها کاهش یافته است که اهمیت بافت خاک را در میزان نفوذپذیری نشان می‌دهد.

با گذشت زمان در اراضی رها شده قطعاتی مستقر و بازسازی شده‌اند از این رو مقادیر ویژگی‌های ساختاری در این منطقه افزایش یافته است. اما این استقرار مربوط به پایه‌های گیاهی منفرد است. بنابراین قطعات هنوز به صورت پایه‌های گیاهی منفرد بوده و تشکیل گروه قطعه همانند منطقه مرجع را نمی‌دهند. از این رو شاخص سطح قطعات و نیز میانگین فاصله بین قطعات اختلاف معنی‌داری با منطقه مرجع دارد که این مورد توسط (Ludwig et al., 2000) نیز اشاره شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که می‌توان از ویژگی‌های ساختاری و عملکردی قطعات به منظور تفسیر آثار فعالیت‌های مدیریتی استفاده کرد. سازمان‌های اجرایی می‌توانند آثار برنامه‌های اصلاحی و مدیریتی اجرا شده در مناطق مختلف آب و هوایی را بر فرایندهای اکولوژیک مرتع از طریق این روش بررسی نمایند.

روش LFA روشی ساده و آسان است و به خوبی آثار فعالیت‌های مدیریتی را براساس ویژگی‌های ساختاری و عملکردی ارزیابی می‌کند که موید نظر (Tongway and Hindley (2004) است. در این مطالعه فعالیت‌های مختلف مدیریتی با یکدیگر مقایسه شدند ولی برای بررسی جزئی آثار یک فعالیت مدیریتی و یا یک برنامه اجرایی می‌توان با تدوین یک برنامه پایش جزییات تغییرات کمی و کیفی عملکرد قطعات را بررسی و روند تخریب و یا اصلاح مرتع را از طریق قطعات تفسیر کرد.

**تشکر و قدردانی**

بدین وسیله بر خود لازم می‌دانیم از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران برای تأمین اعتبار تحقیق و همچنین از جناب آقای تانگ وی بابت آموزش و راهنمایی‌های ایشان و آقایان ناصری، احمدی و علیزاده بابت همکاری در عملیات میدانی تشکر و قدردانی کنیم.

Ludwig, J. A. et al. 2000. A scaling rule for landscape patches and how it applies to conserving soil resources in savannas *Ecosystems*. 3:84-97.

Noy-Meir, I. 1973. Desert ecosystems: environment and producers. *Annual Review of Ecology & Systematics* 4:25-51.

Pyke, D. A. et al. 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *Journal of Range Management* 55:584-597.

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.

Tongway, D. and Ludwig, J. 2002. Reversing Desertification in Rattan. Lal. (Ed). *Encyclopaedia of Soil Science*. Marcel Dekker. New York.

Tongway, DJ. and Hindley, NL. 2004. Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland function. *African Journal of Range and Forest Science*, 21:41-45.

West, N. E. K. et al. 1994. Monitoring and interpreting ecological integrity on arid and semi arid lands of the western United States. Rep37. New Mexico State University. New Mexico Range Improvement Task Force, Las, Cuces, N. M.

Whitford, W. G. 2002. *Ecology Of Desert Systems*. Academic Press. New York: Ny: 330.