

## بررسی اثرات فعالیت های مدیریتی بر روی ساختار و عملکرد اکوسیستم مرتع (مطالعه موردی: مراتع استپی رودشور)

منصور مصداقی<sup>1</sup>، مهسا قبادی<sup>2</sup>

تاریخ دریافت: 89/8/28 تاریخ پذیرش: 89/11/20

### چکیده

فعالیت های مدیریتی تغییرات زیادی در ساختار و عملکرد مرتع بوجود می آورند. ارزیابی مرتع به تفسیر و قضاوت در مورد این فعالیت ها کمک می کند. شدت چرا و شخم اراضی از جمله مهمترین عوامل تخریب مرتع می باشند. از این رو برای بررسی تاثیر این فعالیت ها بر روی مراتع مناطق استپی یک تیپ گیاهی در منطقه رودشور ساوه انتخاب و 5 تیمار مدیریتی شامل 3 شدت چرای (سنگین، متوسط، سبک)، اراضی شخم خورده و اراضی رها شده در آن مورد بررسی قرار گرفتند. منطقه چرای سبک به عنوان منطقه مرجع انتخاب شده و سایر تیمارها با آن مورد مقایسه قرار گرفتند. در هر یک از تیمارهای مدیریتی، اثر فعالیت های مدیریتی بر روی خصوصیات سطح خاک و ویژگی های عملکردی مرتع با استفاده از روش آنالیز عملکرد چشم انداز (LFA) مورد بررسی قرار گرفت. در این روش برای تعیین 3 ویژگی عملکردی شامل: پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر از 11 شاخص سطح خاک که عبارتند از: پوشش سطح زمین (میزان حفاظت از سطح خاک)، پوشش تاجی/ یقه گیاهان چند ساله، پوشش لاشبرگ و درجه تجزیه شدگی، پوشش کریپتوگام، خرد شدگی سله ها، نوع و شدت فرسایش، مواد رسوب گذاری شده، پستی و بلندی سطح خاک، مقاومت سطح خاک نسبت به فرسایش، آزمون پایداری خاک و بافت خاک استفاده شده است. نتایج نشان داد که با افزایش شدت چرا، پوشش گیاهان چندساله کاهش پیدا کرده، مقاومت سطح خاک کم شده و با خرد شدن سله ها حجم قابل توجهی از خاک لخت بوجود آمده است و در نهایت فرسایش های شکاری، تراست و ستون های فرسایشی در مرتع افزایش می یابند. شخم اراضی باعث افزایش نفوذ پذیری و کاهش پایداری رویشگاه شده است. در اراضی رها شده نیز با استقرار گیاهان در منطقه مقادیر ویژگی های عملکردی مورد مطالعه بهبود پیدا نمود. در مجموع این روش با صرف زمان و وقت کم و شاخص های مناسب، کارایی بالایی را در تعیین عملکرد مرتع نشان داد.

**کلمات کلیدی:** LFA، شاخص های سطح خاک، ویژگی های عملکردی، شدت چرا، شخم اراضی

<sup>1</sup> .استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

<sup>2</sup> .دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری و مسئول مکاتبات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

## مقدمه

مرتع به عنوان بخشی از منابع طبیعی تجدید شونده، از جمله شاخص های مهم در توسعه پایدار هر کشور بحساب می آیند. مراتع با دارا بودن پتانسیل هایی طبیعی، به عنوان منبع مهم تولید محصولات دامی و گیاهی به شمار می رود. از این رو برنامه های مدیریتی عمدتاً در جهت بدست آوردن حداکثر محصولات تدوین و اجراء می گردد. گزارشات موجود حاکی از آن است که مراتع کشور سیر قهقرایی را طی می کنند و شیوه های بهره برداری کنونی روند تخریب مرتع را سریع تر می کنند (باغستانی، 1382). چرای بی رویه و فعالیت های مدیریتی نظیر شخم اراضی علاوه بر کاهش محصولات باعث تخریب مرتع نیز می گردد (لودویگ و همکاران، 1997). اثر این فعالیت ها در مرتع توسط محققین مختلف بیان شده است. وود و بلاک بورن (1981) بیان نمودند که با افزایش شدت چرا با کاهش میزان خلل و فرج خاک میزان نفوذپذیری مرتع کاهش پیدا می کند. جان و ویلیام (2002) بیان نمودند که چرای دام باعث در اثر تراکم توده خاک فشردگی سطحی خاک و نیز کاهش نفوذپذیری گشته و در نهایت موجب کاهش تولید علوفه و فرسایش خاک می گردد. انگلس (2002) در مورد تاثیر شدت چرا بیان نمود که میزان روان آب و رسوب خروجی تحت تاثیر چرای سنگین بیش از دو برابر چرای متوسط می باشد. تانگ وی و لودویگ (2002) نیز بیان نمودند شخم اراضی با حذف پوشش گیاهی شدید ترین فعالیت مدیریتی مرتع بوده و مرتع را به شدت تخریب می کند. صفائیان و همکاران (1383) اثرات شدت چرا را بر روی نفوذپذیری بررسی کرده و بیان نمودند با افزایش شدت چرا میزان

نفوذپذیری کاهش پیدا می کند. برای جلوگیری از تخریب مرتع بایستی تاثیر فعالیت های مدیریتی را در مرتع بررسی نماییم. مطالعات ارزیابی مرتع این امکان را به کارشناس می دهد تا در مورد تاثیر فعالیت های مدیریتی قضاوت نماید. مطالعات ارزیابی مرتع در گذشته عمدتاً بر اساس تفسیر تغییرات پوشش صورت می گرفت (دایکستر هایس، 1949) و با گذشت زمان، خصوصیات خاک و ویژگی های عملکردی مرتع نیز در ارزیابی مرتع مورد استفاده قرار گرفت (NRC، 1994). با توجه به اینکه تعیین ویژگی های عملکردی مرتع وقت گیر و هزینه بر می باشد. بنابراین از برخی شاخص های اکولوژیک برای ارزیابی این ویژگی ها استفاده می شود (پایک و همکاران، 2002). استفاده از ویژگی های عملکردی مرتع و نیز شاخص های سطح خاک برای ارزیابی مرتع توسط محققین زیادی مورد بحث قرار گرفته است. سازمان جنگلبانی آمریکا در سال 1954 روش پارکر را با استفاده از دو ویژگی پوشش گیاهی (ترکیب گیاهی و تولید) و ویژگی های سطح خاک (فرسایش خاک و پوشش سطح زمین) برای تعیین وضعیت مرتع پیشنهاد نمود (NRC، 1994). پایر و همکاران (1990) ضرورت استفاده از فاکتورهای نفوذپذیری، پایداری سایت و فرسایش را در ارزیابی مرتع مورد بحث قرار داد. شلسینگر (1990) اهمیت بازخورد پوشش و خاک در تشکیل ساختارهای مرتعی را بیان نمود. دسویزا (1997) شاخص مناسب برای ارزیابی ویژگی های عملکردی مرتع را شاخصی می داند که مقادیر آن در مناطق تخریب یافته و مرجع تغییر کند. تانگ وی و هیندلی (2004) روش آنالیز عملکرد چشم انداز (LFA)<sup>1</sup> را برای

<sup>1</sup> - Landscape Function Analysis

لخت ارتباط زیادی با میزان روآتاب دارد و با افزایش میزان خاک لخت میزان آن افزایش می یابد. الدریج و کینل (1997) نیز بیان نمودند کریپتوگام ها با ایجاد سله بر روی خاک باعث افزایش ثبات و پایداری رویشگاه می شوند. بنابراین ملاحظه می گردد که شاخص های سطح خاک و ویژگی های عملکردی مرتع اهمیت زیادی در مطالعات مرتع ایفاء می کنند. تحقیق حاضر با هدف بررسی شاخص های سطح خاک و ویژگی های عملکردی در تیپ گیاهی مورد مطالعه و تیمارهای مدیریتی شامل شخم اراضی و نیز شدت چرای با استفاده از روش LFA انجام شده است.

## مواد و روش ها

### مشخصات منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق برای بررسی تغییرات شاخص ها و ویژگی های عملکردی در منطقه رودشور ساوه تیپ گیاهی *Artemisia sieberi* به عنوان نماینده منطقه استپی انتخاب گردید. این منطقه دارای ارتفاع متوسط 1387 متر، شیب متوسط 15 درصد و مختصات جغرافیایی "56' 41' 35" تا "36' 43' 35" شمالی و "8' 35' 50" تا "52' 34' 50" شرقی می باشد. خاک آن منطقه از رده انتی سول و خاک های تکامل نیافته می باشد و در واحد ژئومرفولوژی دشت سر واقع شده است. برخی از گیاهان همراه این تیپ شامل *Salsola rigida*, *Peganum harmala*, *Scariola orientalis*, *Stipa barbata*, *Noaea Astragalus spp*, *mucronata*, *Hordem vulgare* می باشد. دام غالب استفاده کننده از مرتع گوسفند می باشد (مهدوی، 1387).

بررسی عملکرد اکوسیستم ارائه نمودند. در این روش برای ارزیابی 3 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 خاکدانه ها جهت دسترسی گیاه) و نیز چرخه عناصر (میزان برگشت مواد آلی به خاک) از 11 شاخص سطح خاک استفاده شده است. رضایی و همکاران (2005) با استفاده از ویژگی های عملکردی مرتع و نیز شاخص های سطح خاک مدلی برای برآورد قابلیت اراضی منطقه لار ارائه نمودند. عابدی و ارزانی (1383) سه ویژگی عملکردی، پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک و سلامت گیاهان را با استفاده از 17 شاخص اکولوژیک در منطقه طالقان برآورد نمودند.

شاخص های مورد مطالعه با صرف زمان و هزینه کمی اندازه گیری می شوند. این شاخص ها عبارتند از: پوشش سطح زمین (میزان حفاظت از سطح خاک)، پوشش تاجی / یقه گیاهان چند ساله، پوشش لاشبرگ و درجه تجزیه شدگی، پوشش کریپتوگام، خرد شدگی سله ها، نوع و شدت فرسایش، مواد رسوب گذاری شده، پستی و بلندی سطح خاک، مقاومت سطح خاک نسبت به فرسایش، آزمون پایداری خاک و بافت خاک. اهمیت و کاربرد شاخص های سطح خاک در ارزیابی مرتع نیز توسط محققین مختلف مورد اشاره قرار گرفته است. هربل و همکاران (1972) بیان نمود که پوشش یقه ارتباط زیادی با میزان بازگشت پذیری مرتع پس از چرای دام دارد. آردونو و جانسون (1999) بیان نمودند که در چرخه عناصر ترکیب گونه ای اهمیت زیادی دارد. بلک بورن و پیرسون (1994) بیان نمودند که خاک

**روش کار:**

به منظور بررسی شدت چرا در تیپ گیاهی، 3 شدت چرای سنگین، متوسط و سبک انتخاب گردید. سه شدت چرای بر اساس فاصله از آبشخوار مشخص گردید. از این رو منطقه چرای سنگین در کنار آبشخوار و منطقه چرای سبک در فاصله 3 کیلومتری آبشخوار انتخاب گردید. برای بررسی تاثیر شخم اراضی نیز 2 تیمار شامل اراضی شخم خورده در سال جاری و اراضی شخم خورده در سال های قبل که به مدت چند دهه رها شده اند (به منظور نشان دادن میزان احیاء و اصلاح شاخص های تخریب یافته توسط عملیات شخم اراضی) انتخاب گردید. بر اساس نظر وست و همکاران (1994) مراتع تحت چرای سبک که دارای مدیریت خوبی می باشند به عنوان شاهد و منطقه مرجع انتخاب گردید و سپس سایر تیمارها با آن مقایسه شد.

**نمونه برداری:**

نمونه برداری در این مطالعه در قالب طرح تصادفی سیستماتیک اجرا گردید. واحد نمونه برداری ترانسکت خطی می باشد که شامل فواصل پیوسته در طول ترانسکت می باشد. از طریق ترانسکت می توان پوشش گیاهی و پدیده های سطح زمین را در طول ترانسکت اندازه گیری نمود. بدین منظور در هر تیمار مدیریتی 3 ترانسکت 20 متری با فاصله 50 متر از یکدیگر در

**نتایج**

در این روش 11 شاخص سطح خاک مورد مطالعه قرار گرفتند که توضیحات و نحوه ارتباط آنها با ویژگی ها در جدول 1 آورده شده است.

جهت شیب منطقه به طرف پایین دست مستقر گردید. در هر ترانسکت قطعات و میان قطعات مشخص گردید. برای تعیین مرز پوشش قطعات در ترانسکت از پوشش یقه گیاهان استفاده شد. سپس طول و عرض قطعات و نیز طول میان قطعات در ترانسکت ثبت گردید. پس از تعیین موارد فوق 5 تکرار از هر قطعه و میان قطعه به صورت تصادفی انتخاب گردید و سپس 11 شاخص خاک مورد نظر در آنها طبق دستورالعمل امتیازدهی گردید. امتیازدهی شاخص های سطح خاک در هر قطعه و میان قطعه در طول یک "محدوده ارزیابی" صورت گرفت. این محدوده شامل طول ترانسکت می باشد که قطعه یا میان قطعه مورد نظر قرار گرفته است. چنانچه طول آنها بیش از چند متر باشد، یک محدوده ارزیابی 1 متری در وسط آن قطعه و میان قطعه انتخاب شده و شاخص ها در آن امتیاز دهی می گردد (تانگ وی و هیندلی، 2004). سپس با استفاده از نرم افزار LFA 3 ویژگی عملکردی براساس امتیازات شاخص های مرتبط با آن تعیین گردید. پس از بدست آمدن داده ها طی نمونه برداری، دادهای شاخص های خاک با استفاده از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس و میانگین های ویژگی های عملکردی نیز در تیمارهای مورد مطالعه از طریق آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

جدول 1: شاخص ها و ارتباط آنها با ویژگی ها

تعداد طبقات	چرخه عناصر	نفوذپذیری	پایداری	شاخص ها	
5			X	حفاظت خاک در برابر فرسایش پاشماني-درصد پوشش سطح زمین با هدف ارزیابی میزان حفاظت از خاک در برابر قطرات باران	1
4	X	X		پوشش گیاهان چندساله - درصد پوشش گیاهان چندساله (محاسبه از طریق طول ترانسکت) با هدف تعیین پوشش تاجی و بقیه گیاهان بوته ای، درختی و گراس های چندساله	2
10			X	لاشبرگ - شامل درصد گراس های یکساله و گیاهان علفی کمزی با هدف ارزیابی الف - مقدار، ب - منشا و درجه تجزیه شدگی آن	3الف
4	X	X			3ب
4	X		X	پوشش کریپتوگام - درصد پوشش قارچ، جلبک، گلشنک، خزه در طول ترانسکت	4
4			X	خرد شدن سله ها - میزان شکستن سله ها با هدف ارزیابی میزان خاک ایجاد شده که دارای پتانسیل فرسایش پذیری می باشند	5
4			X	نوع و شدت فرسایش - تعیین نوع فرسایش (شیار، خندق، تراست، فرسایش ورقه ای، کچل شدگی، ستون فرسایشی) و شدت آن در محدوده ارزیابی	6
4	X	X	X	مواد رسوب گذاری شده - در صد لاشبرگ و خاک در معرض فرسایش با هدف ارزیابی ماهیت و مقدار مواد انتقال یافته و رسوب گذاری شده و نشان دادن پایداری خاک	7
5	X	X		پستی و بلندی سطح خاک - ارتفاع پستی و بلندی های سطح خاک با هدف ارزیابی توانایی جذب و نگهداشت منابع مانند آب، خاک، ماده آلی خاکدانه ها	8
5		X	X	ماهیت سطح خاک (مقاومت در برابر آشفستگی) - تعیین میزان سختی خاک از طریق فشار انگشتان و یا خودکار با هدف ارزیابی میزان مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش	9
4		X	X	آزمون پایداری خاک - میزان دوام و پایداری خاکدانه ها در آب	10
4		X		بافت خاک - تعیین بافت سطح خاک با هدف تعیین میزان نفوذپذیری	11

داری با منطقه مرجع نشان دادند ( $P < 0/05$ ) (جدول 3). با افزایش شدت چرا میزان درصد پوشش گیاهان چندساله کاهش پیدا نمود. در منطقه چرایبی شدید درصد پوشش گیاهان چندساله در این تیمار بیشترین امتیاز را بدست آورد. در اثر عملیات شخم اراضی و حذف گیاهان چندساله امتیازات این شاخص به شدت کاهش یافت (جدول 2). در اراضی رها شده نیز امتیازات افزایش یافت. بین تیمارهای منطقه چرایبی متوسط و اراضی رها شده با منطقه مرجع اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ) (جدول 3). میزان لاشبرگ در منطقه مرجع و در منطقه چرایبی شدید زیاد بود (جدول 2). در اثر شخم اراضی میزان لاشبرگ به شدت کاهش یافته و در اراضی رها شده با گذشت زمان میزان لاشبرگ

در هر یک از تیمارهای مورد مطالعه در تیپ گیاهی انتخاب شده 11 شاخص مورد نظر امتیازدهی گردید. که نتایج آن در جدول 2 آورده شده است. مقایسات بین تیمارهای مورد مطالعه و منطقه مرجع نیز در جدول 3 آورده شده است.

### شاخص های سطح خاک

پوشش سطح خاک منطقه مرجع دارای بیشترین مقدار بوده و با افزایش چرای دام پوشش سطح خاک کاهش پیدا نموده است (جدول 2). شخم اراضی باعث کاهش شدید امتیاز این شاخص گردید. در اراضی رها شده نیز مقدار پوشش سطح خاک افزایش یافت (جدول 2). در منطقه به علت پوشیده شدن سطح زمین از سنگ و سنگ ریزه امتیازات این شاخص زیاد شد. به جزء تیمار چرای شدید سایر مناطق اختلاف معنی

افزایش یافت. جزء تیمار چرای شدیدی و چرای متوسط سایر تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری دارد (جدول 3). در منطقه مرجع پستی و بلندی سطح خاک زیاد بوده و با افزایش شدت چرا میزان پستی و بلندی سطح خاک کاهش یافت. در اثر عملیات شخم اراضی پستی و بلندی سطح خاک به شدت افزایش یافته است. این پستی و بلندی ها حتی با گذشت زمان حفظ شد. به طوریکه اراضی رها شده نیز پستی و بلندی های قابل توجه ای داشت. به جزء اراضی رها شده سایر تیمارها اختلاف معنی داری با منطقه مرجع نشان دادند.

میزان مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش که رابطه مستقیمی با هدر رفت منابع از سطح خاک دارد در منطقه مرجع بالا بوده و با افزایش شدت چرا میزان مقاومت خاک در برابر فرسایش افزایش می یابد (جدول 2) و در اثر عملیات شخم اراضی نیز به شدت کاهش می یابد. ولی با توجه به نتایج منطقه رها شده، میزان مقاومت سطح خاک به فرسایش افزایش یافته است. به جزء تیمار چرای متوسط و نیز اراضی رها شده بین سایر تیمارها با منطقه مرجع اختلافی مشاهده شد ( $P > 0/05$ ) (جدول 3). آزمون پایداری خاک در منطقه چرای شدیدی بیشترین مقادیر را به خود اختصاص داد و در اثر عملیات شخم اراضی به شدت کاهش یافت (جدول 2). در اراضی رها شده نیز با گذشت زمان میزان پایداری خاک افزایش یافت. به جزء تیمار چرای متوسط و نیز اراضی رها شده سایر تیمارها اختلاف معنی دار با منطقه مرجع نشان دادند. بافت خاک در این منطقه نیز عمدتاً لومی شنی بوده و با شخم اراضی بافت خاک لومی رسی گردید (جدول 3).

افزایش یافت. جزء تیمار چرای شدیدی و چرای متوسط سایر تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری دارد (جدول 3). در منطقه مرجع پوشش کریپتوگام مستقر شده است ولی در تیمارهای مورد مطالعه این پوشش در سایر تیمارها مشاهده نشد و اختلاف معنی داری را با منطقه مرجع نشان داد.

در منطقه مرجع میزان خرد شدن سله های خاک کم بوده و با افزایش شدت چرا میزان خرد شدن سله های خاک افزایش یافت و با انجام عملیات شخم اراضی این مقدار به حداکثر خود رسید (جدول 2). در منطقه مرجع فرسایش شیاری در حد مورد انتظار برای رویشگاه دیده شد (جدول 2) و با افزایش شدت چرا فرسایش سطحی و شیاری شدیدتر گردید. در منطقه چرای شدیدی علاوه بر فرسایش های فوق تراست و ستون های فرسایشی نیز در منطقه غالب گردید. در اثر عملیات شخم اراضی تراست و ستون فرسایشی در منطقه به وفور مشاهده گردید. در اراضی رها شده نیز آثاری از فرسایش سطحی در منطقه ملاحظه گردید. بین تمامی تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ) (جدول 3). در منطقه مرجع میزان مواد رسوب گذاری شده در معرض فرسایش ناچیزی مشاهده گردید (جدول 2). با افزایش شدت چرا میزان مواد رسوبی در معرض فرسایش افزایش پیدا کرد. بیشترین مقدار مواد رسوبی در اثر عملیات شخم اراضی بوجود آمد که این مقدار در اراضی رها شده در اثر تثبیت رویشگاه کاهش پیدا نمود. به جزء تیمار اراضی چرای متوسط سایر تیمارها با منطقه مرجع

جدول شماره 2: امتیازات 11 شاخص مورد مطالعه در تیمارهای مدیریتی منطقه رودشور

شاخص ها	پوشش سطح خاک	پوشش گیاهان چندساله	لاشبرگ	کریپتوگام	خردشده گیاهی	نوع و شدت فرسایش	مواد رسوب شده	پستی و بلندی سطح خاک	مقاومت سطح خاک به فرسایش	آزمون پایداری خاک	بافت خاک
منطقه رودشور	منطقه مرجع	4/94	2/42	1/97	1/45	2/55	3/23	3	3/03	2/10	2/97
	چرای متوسط	4/65	2/43	2	0	1/04	3/39	2/39	3/04	2/35	2/30
	چرای شدید	5	2/79	2/21	0	1	2/63	2/42	3/58	2/58	2
	اراضی رها شده	4/16	2/04	1/64	0/12	1/56	3/44	2/60	2/96	1/96	3/3
	اراضی شخم خورده	1	1	1	0	1	1	5	1	1	1

جدول شماره 3: مقایسه اختلاف شاخص ها در تیمارهای مورد مطالعه با منطقه مرجع رودشور

شاخص ها	PValue منطقه مرجع و شخم خورده	PValue منطقه مرجع و چرای متوسط	PValue منطقه مرجع و چرای شدید	PValue منطقه مرجع و اراضی رها شده
پوشش سطح خاک	0	0/009	0/209	0
پوشش گیاهان چندساله	0/025	1	0/305	0/375
لاشبرگ	0/008	0/89	1	0/031
کریپتوگام	0	0	0	0
خردشده گیاهی	0/120	0/001	0/004	0/034
نوع و شدت فرسایش	0	0	0	0/004
مواد رسوب شده	0	0/304	0/002	0/04
پستی و بلندی سطح خاک	0	0/003	0/004	0/216
مقاومت سطح خاک به فرسایش	0	0/935	0/035	0/93
آزمون پایداری خاک	0/009	0/438	0/087	0/566
بافت خاک	0	0	0	0

مقادیر pvalue بالاتر 0.01 نشانگر اختلاف معنی دار در سطح 95 درصد می باشد

و مقادیر بالاتر از 0.05 اختلاف معنی داری با شاهد نشان نمی دهند

### ویژگی های عملکردی

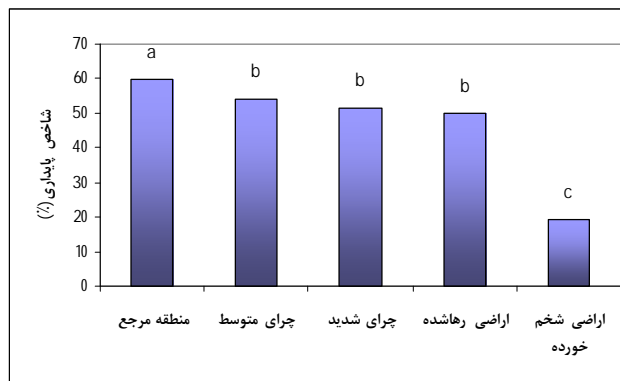
منطقه مرجع دارای بیشترین پایداری بوده و اختلاف معنی داری با سایر تیمارهای مدیریتی نشان داد ( $P < 0/05$ ) (شکل 1). با افزایش شدت چرا میزان پایداری مرتع کاهش پیدا می کند. اراضی رها شده، شدت چرای متوسط و شدید از

نظر آماری با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. اراضی شخم خورده نیز دارای کمترین میزان پایداری بوده و اختلاف معنی داری با سایر تیمارها نشان داد ( $P < 0/05$ ) (شکل 1). از نظر نفوذپذیری اراضی شخم خورده دارای بیشترین مقدار نفوذپذیری و اراضی رها شده کمترین میزان

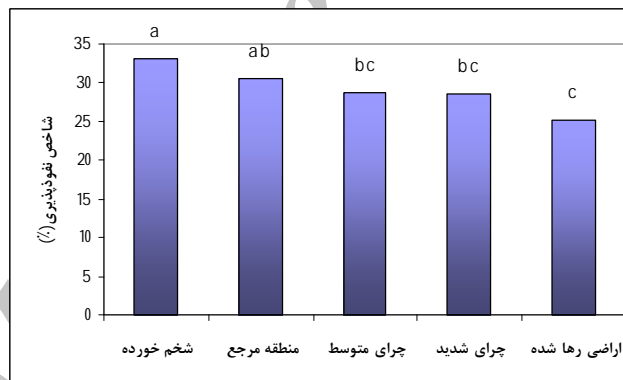
نفوذپذیری را داشتند. از نظر چرخه مواد نیز بین تیمارهای مدیریتی اخلاف معنی داری وجود دارد (P < 0/05) . منطقه چرای شدید بیشترین چرخه مواد و اراضی شخم خورده کمترین مقدار را داشتند (شکل 1).

شکل 1 : مقایسه ویژگی عملکردی پایداری، نفوذپذیری، چرخه عناصر در تیمارهای منطقه رودشور

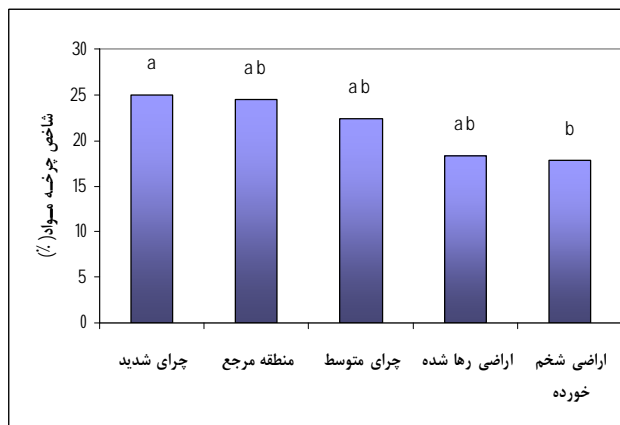
الف- ویژگی پایداری



ب- ویژگی نفوذپذیری



ج- ویژگی چرخه عناصر





## بحث و نتیجه گیری

فعالیت های مدیریتی تاثیر زیادی بر روی عملکرد مرتع می گذارند. تغییرات شاخص های سطح خاک نشان می دهد که در اثر عملیات شخم اراضی و نیز شدت چرا تخریب مرتع افزایش می یابد. تانگ وی ولودویگ (2002) نیز دارای نظر مشابهی می باشند. دامنه تغییرات شاخص ها در تیمارهای مدیریتی حاکی از کارایی بالای طبقات توصیفی شاخص های این روش دارد که موید یافته های دسویزا و همکاران (1997) می باشد. در منطقه چرایبی شدید، ترکیب گیاهی از *P. bulbosa* و *P. harmala* تشکیل شده و توزیع یکنواخت گیاه *P. bulbosa* باعث بیشتر شدن امتیاز پوشش سطح زمین شده است. در اراضی شخم خورده نیز پوشش گیاهی در پی عملیات شخم اراضی کاملاً حذف شده است. در اراضی رها شده نیز با مستقر شدن گیاهانی نظیر *S. orientalis* و *P. harmala* در منطقه مقدار پوشش سطح خاک افزایش یافته است. در این منطقه به علت پوشیده شدن سطح زمین از سنگ و سنگ ریزه امتیازات بالایی برای این شاخص بدست آمده است. عمده درصد ترکیب منطقه مرجع را در رودشور ساوه را گیاهان چندساله ای همانند *A. sieberi* و *S. rigida* و *Astragalus* تشکیل می دهد و با افزایش چرا تنوع گیاهی و درصد پوشش در منطقه چرایبی متوسط کاهش یافته و امتیاز پایین تری نسبت به منطقه مرجع بدست آمده است. در منطقه چرایبی شدید هر چند تنوع پوشش گیاهی به شدت کاهش می یابد و گیاهان مهاجم جایگزین گیاهان مرغوب شده اند ولی به علت پوشش یکنواخت گیاه *P. bulbosa* درصد پوشش گیاهان چندساله افزایش یافته است. در اثر عملیات شخم اراضی گیاهان

چندساله حذف شده است. در اراضی رها شده نیز با گذشت زمان مقدار پوشش گیاهان چندساله افزایش می یابد. میزان لاشبرگ در منطقه مرجع و در منطقه چرایبی شدید به علت غالبیت گیاهان چندساله قابل توجه بوده و در اثر شخم اراضی به شدت کاهش می یابد و در عوض در اراضی رها شده با گذشت زمان میزان لاشبرگ افزایش یافته است. در منطقه مرجع به علت ثبات و پایداری خاک و رویشگاه و شرایط منطقه پوشش کریپتوگام توسعه یافته است ولی با توجه به حساس بودن کریپتوگام ها نسبت به شرایط محیطی در تیمارهای مورد مطالعه این پوشش در سایر تیمارها حذف گردید. بنابراین پوشش کریپتوگام شاخص بسیار مناسبی برای تعیین مناطق مرجع و دارای ثبات و پایداری بالا می باشد. الدریج و کینل (1997) نیز دارای نظر مشابهی می باشد.

در منطقه مرجع به علت حضور تعداد کم دام در منطقه میزان خرد شدن سله های خاک کم بوده و با افزایش شدت چرا میزان خرد شدن سله های خاک افزایش می یابد که مورد تاکید تحقیقات بلک بون و پیرسون (1994) نیز بوده است. با انجام عملیات شخم اراضی این مقدار به حداکثر خود رسیده و مقدار زیادی خاک لخت در معرض فرسایش در اثر خرد شدن سله های خاک بوجود می آید. در اراضی رها شده نیز با گذشت زمان سله های سطح خاک مجدداً تشکیل شده است. در منطقه مرجع با توجه به ثبات و پایداری رویشگاه و الگوی جریان آب مناسب، فرسایش شیاری در حد مورد انتظار برای رویشگاه بوده و با افزایش شدت چرا در اثر ایجاد میکروتراس ها و فشرده شدن خاک، فرسایش سطحی و شیاری شدت بیشتری پیدا کرده است. در منطقه چرایبی

شدت کاهش می یابد. ولی با توجه به نتایج منطقه رها شده ملاحظه شد با گذشت زمان و استقرار گیاهان چند ساله و نیز سله بستن خاک میزان مقاومت سطح خاک به فرسایش افزایش یافته است. آزمون پایداری خاک در منطقه چرای شدید به علت گستردگی پوشش *P. bulbosa* در سطح زمین و افزایش میزان ماده آلی خاک میزان پایداری خاک در زیر گیاهان قابل توجه می باشد. در اثر عملیات شخم اراضی به علت حذف پوشش گیاهی و کاهش ماده آلی، میزان پایداری خاک به شدت کاهش یافته است. در اراضی رها شده نیز با گذشت زمان میزان پایداری خاک افزایش می یابد. بافت خاک نیز عمدتاً سبک بوده و با افزایش شدت چرا و انجام عملیات شخم اراضی به علت کاهش سنگ و سنگریزه سطحی و نیز تخریب لایه های سطحی خاک میزان رس خاک افزایش می یابد.

ویژگی های عملکردی در این منطقه بازتاب مناسبی از تیمارهای مدیریتی صورت گرفته در منطقه بوده و به خوبی می توانند اثرات فعالیت های مدیریتی را بیان نمایند که مشابه نتایج عابدی و ارزانی (1383)، پایک (2002) می باشد. از طرف دیگر نکته حائز اهمیت این است که اثر فعالیت های مدیریتی برای هر سه ویژگی یکسان نیست به طوریکه شخم اراضی، پایداری را کاهش می دهد ولی باعث افزایش نفوذپذیری می گردد. منطقه مرجع رودشور با وجود داشتن پوشش گیاهی چندساله، الگوهای جریان آب کوتاه و منقطع و نیز مقاومت بالای سطح خاک به فرسایش، بیشترین پایداری را داشته و با افزایش شدت چرا میزان پایداری مرتع کاهش پیدا می کند. در اثر عملیات شخم اراضی، پایداری سطح خاک به علت تخریب ساختمان سطحی خاک، به

شدید علاوه بر فرسایش های فوق تراست و ستون های فرسایشی نیز در منطقه بوجود آمده است (6). در اثر عملیات شخم اراضی و از بین رفتن مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش، تراست و ستون فرسایشی به همراه آثاری از فرسایش سطحی در منطقه بوجود می آید. در منطقه مرجع میزان مواد رسوب گذاری شده در معرض فرسایش، به علت ثبات و پایداری رویشگاه و ناچیز بودن فرسایش کم بوده و با افزایش شدت چرا میزان مواد رسوبی در معرض فرسایش افزایش پیدا می کند. بیشترین مقدار مواد رسوبی در اثر عملیات شخم اراضی بوجود آمده که این مقدار در اراضی رها شده در اثر تثبیت رویشگاه کاهش پیدا می نماید. در منطقه مرجع به علت حضور گیاهان چندساله و نیز سنگ و سنگریزه و سله های خاک پستی و بلندی سطح خاک زیاد شده و با افزایش شدت چرا به علت تخریب سطح خاک، فشرده شدن سطح خاک و نیز کم شدن پوشش گیاهی میزان پستی و بلندی سطح خاک کاهش می یابد. در اثر عملیات شخم اراضی پستی و بلندی سطح خاک به شدت افزایش می یابد. این پستی و بلندی ها حتی با گذشت زمان هم آثار آن در مرتع دیده می شود به طوریکه اراضی رها شده نیز پستی و بلندی های قابل توجهی داشتند.

میزان مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش که رابطه مستقیمی با هدر رفت منابع از سطح خاک دارد، در منطقه مرجع به علت حفظ ساختمان خاک قابل توجه می باشد. با افزایش تعداد دام در مرتع و فشرده شدن سطح خاک میزان مقاومت خاک در برابر فرسایش افزایش می یابد. در اثر عملیات شخم اراضی به علت تخریب ساختمان خاک، مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش به

تغییرات عملکرد مرتع در تیمارهای مورد بررسی نیز نشان دهنده اثر این فعالیت ها می باشد. افزایش نفوذپذیری در اثر عملیات شخم اراضی، کاهش پایداری مرتع با افزایش شدت چرا سایر تغییرات نشان دهنده این آثار می باشند. روش LFA با استفاده از شاخص های سطح خاک کارایی بالایی در تجزیه و تحلیل عملکرد مرتع داشته و به آسانی و با صرف زمان و هزینه کمی ویژگی های عملکردی مرتع را تعیین می نماید. شاخص های سطح خاک ارتباط مناسبی با ویژگی های مرتع داشته و به خوبی توانسته اند اثر فعالیت های مدیرتی را بیان نمایند. تانگ وی (2004) نیز دارای عقیده مشابهی در این مورد می باشد. کارایی این روش در مناطق مورد مطالعه ضرورت بررسی جامع تری درباره شاخص ها و ویژگی های آن را نشان می دهد تا در نهایت شاخص ها و ویژگی های مناسب برای تعیین سلامت مرتع مشخص گردد.

هم ریختگی الگوهای جریان آب و نیز حذف پوشش گیاهی، به شدت کاهش یافته است. نتایج اراضی رها شده نیز نشان داد پایداری سطح خاک با مستقر شدن گیاهان افزایش می یابد. هر بل و همکاران (1972) نیز دارای عقیده مشابهی در این باره می باشند. ولی تا زمان رسیدن به شرایط منطقه مرجع بایستی زمان بیشتری سپری شود. در اثر عملیات شخم اراضی خلل وفرج و نیز پستی و بلندی خاک افزایش یافته است. بنابراین میزان نفوذپذیری در این تیمار بیشتر از سایر تیمارها شد. منطقه مرجع نیز به علت داشتن پوشش گیاهی چند ساله و شرایط خاک مناسب دارای نفوذپذیری بالایی می باشد. با افزایش شدت چرا میزان نفوذپذیری کاهش یافته است که موید نتایج صفائیان و همکاران می باشد. اراضی رها شده نیز به علت سله بستن خاک مقادیر نفوذپذیری کاهش یافت. منطقه مرجع از نظر چرخه مواد وضعیت مناسبی داشته که در منطقه چرای متوسط مقادیر آن کاهش یافت. در منطقه چرای شدید هرچند تنوع گیاهی به شدت کاهش پیدا می کند. ولی پوشش یکنواخت ایجاد شده توسط گیاه *P. bulbosa* باعث افزایش ویژگی چرخه مواد نسبت به منطقه مرجع گردیده و عملیات شخم اراضی با حذف گیاهان از منطقه باعث کاهش شدید امتیازات این ویژگی شده است. نتایج بدست آمده در گیاه *P. bulbosa* نشان دهنده نقش حیاتی این گیاه در حفظ ثبات و پایداری منطقه چرای شدید می باشد به طوریکه در قسمت هایی که این گیاه حذف شده است فرسایش خاک به شدت زیاد می شود.

فعالیت های مدیریتی تغییرات زیادی در شاخص های سطح خاک بوجود می آورند که این تغییرات در فعالیت های مختلف تفاوت می کند.

## منابع

- 1- باغستانی، ن، 1382. بررسی اثرات کوتاه مدت شدت های مختلف چرای بز بر خصوصیات پوشش گیاهی و عملکرد دام در مراتع استپی یزد. رساله دکتری مرتعداری دانشگاه تهران. 213ص
- 2- عابدی، م. ارزانی. ح. 1383 تعیین ویژگی های سلامت مرتع از طریق شاخص های اکولوژیک، دیدگاهی نوین در آنالیز وارزیابی مرتع. مجله جنگل و مرتع. شماره 56. ص 24-5
- 3- صفائیان، ن. حشمت پور، ع، آزادی، س. 1380. بررسی تاثیرات شدت چرا در قابلیت نفوذپذیری آب در خاک مراتع. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتع داری. ص 551-558
- 4-Arredondo, J.T., and D.A. Johnson. 1999. Root architecture and bio mass allocation of three range grasses in response to no uniform supply of nutrients and shoot defoliation. *New Phytol.* 143:373–385.
- 5-Blackburn, W.H., and F.B. Pierson, Jr. 1994. Sources of variation in interrill erosion on rangelands. p. 1–10. In W.H. Blackburn et al. (ed.) *Variability in rangeland water erosion processes.* SSSA Spec. Publ. 38. SSSA, Madison, WI.
- 6-De Soyza AG, Whitford WG & Herrick JE 1997. Sensitivity testing of indicators of ecosystem health. *Ecosystem Health* 3: 44-53.
- 7-Dyksterhuis, E. J. 1949. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology. *J. Range manage.* 2: 104- 115.
- 8-Engels, C. L., 2002. The effect of grazing intensity on rangeland hydrology. *Elsivier.Inra*, 45:63-70
- 9-Eldridge D.J., and P.I.A. Kinnell. 1997. Assessment of erosion rates from microphyte-dominated calcareous soils under rain-impacted flow. *Aust. J. Soil Res.* 35:475–489.
- 10-Herbel, C.H., F.N. Ares, and R.A. Wright. 1972. Drought effects on a semidesert grassland range. *Ecology* 53:1084–1093.
- 11-Herrick ,JE, Brown JR, Tugel AJ, Shaver PL & Havstad KM 2002. Application of soil quality to monitoring and management: paradigms from rangeland ecology. *Agronomy Journal* 94: 3-11.
- 12-John, D, William, P, 2000. Impact of Grazing Strategies on Soil Compaction. *Tectram.* United states department of agriculture. P7-13
- 13-Ludwig, D, Tongway, D, Freudenberger, D, Noble, Hodginson, D. 1997. Land scape ecology and management, principle of Australia, s rangeland. *CSIRO publication.* Pp, 123
- 14-Muir, S. and M.P. McClaran. 1997. Rangeland inventory, monitoring, and evaluation. <http://ag.arizona.edu/OALS/agnic/knowledge/chapter5/index.html>

- 15-NRC (National Research Council). 1994. Rangeland health: new methods to classify, inventory, and monitor rangelands National Academy Press, Washington, D. C.
- 16-Pellant, M., P. Shaver, D. A. Pyke, and J. E. Herrick. 2000. Interpreting indicator for rangeland health, version 3. Technical Reference 1734- 6, USDA, BLM, National Sci. and Tech. Center, Denver, Colo. 21- Mar- 02.
- 17-Pierer. R. D. and Reldon F. Beck. 1990. Range condition from an ecological prespective. Journal of range management 43(6). P550-552
- 18-Pyke, D. A., J. E. Herrick, P. Shaver, and M. Pellant. 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. Journal of Range Management 55: 584–597.
- 19-Rezaei, S. At, H. Arzani, D. Tongway.2005. Assessing rangeland capability in Iran using landscape function indices based on soil surface attributes. Journal of Arid Environments (in press).
- 20-Schlesinger, W.H., J.R. Reynolds, G.L. Cunningham, L.F. Huenneke, W.M. Jarrell, R.A. Virginia, and W.G. Whitford. 1990. Biological feedbacks in global desertification. Science 247:1043–1048.
- 21-SRM Task Group (Society for Range Management Task Groups on Unity in Concept and Terminology Committee, Society for Range Management ). 1995. New concepts for assessment of rangeland condition. j. range manage. 48: 271- 282
- 22-Tongway, David and Ludwig, John. 2002. Reversing Desertification in Rattan Lal (Ed) Encyclopaedia of Soil Science. Marcel Dekker, New York.
- 23-Tongway, DJ and NL Hindley 2004. Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland function. African Journal of Range and Forest Science, 21, 41-45
- 24-Wood, M.K., and W.H. Blackburn. 1981. Grazing systems: Their influence on infiltration rates in the Rolling Plains of Texas. J. Range Manage.34.331-339