

بررسی تغییرات شاخص‌های سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع در اثر شدت چرا و شخم مرتع (مطالعه موردی: اورازان طالقان)

حسین ارزانی^۱، مهدی عابدی^۲، احسان شهریاری^۳، مهدی قربانی^۴

^۱ - استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران harzani@ut.ac.ir

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تربیت مدرس mailabedi@yahoo.com

^۳ - دانشجوی دوره دکترای مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۴ - دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۹/۵ تاریخ پذیرش: ۸۵/۹/۲۵

چکیده

فعالیت‌های مدیریتی نظیر شخم مرتع و شدت چرا تاثیر زیادی بر مرتع می‌گذارند. برای بهره برداری پایدار مرتع این تغییرات بایستی شناخته شود. شاخص‌های سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع به محقق کمک می‌کند تا در مورد اثرات فعالیت‌های مدیریتی قضاوت نماید. از این رو برای بررسی تاثیر این فعالیتها بر روی مراتع مناطق نیمه خشک یک تیپ گیاهی در منطقه طالقان انتخاب شده و ۵ تیمار مدیریتی شامل ۳ شدت چرای (سنگین، متوسط و سبک)، مرتع 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 فعالیت‌های مدیریتی بر روی خصوصیات سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA) مورد بررسی قرار گرفت. در این روش برای تعیین ۳ ویژگی عملکردی شامل: پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر از ۱۱ 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 سله‌ها، 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. در اثر این فعالیتها ویژگیها و شاخص‌ها تغییر می‌کنند. نتایج نشان داد که شخم مرتع در طالقان باعث کاهش مقادیر ویژگیهای عملکردی مرتع شده است. با افزایش شدت چرا، گیاهان مرغوب حذف شده‌اند و در منطقه چرای شدید تنها پوشش گیاهی یکساله مستقر شده است. تخریب پوشش و لایه‌های سطحی خاک و پایداری خاک باعث افزایش فرسایش، ایجاد خندق و کاهش ویژگیهای عملکردی مرتع شده است. در اراضی رها شده با توجه به استقرار یکنواخت پوشش گیاهان یکساله مقادیر ویژگیهای عملکردی و شاخص‌های خاک بهبود یافته است.

واژه‌های کلیدی: طالقان، شاخص‌های سطح خاک، ویژگیهای عملکردی، شدت چرا، شخم مرتع

مقدمه

بردار به دنبال افزایش محصولات دامی و گیاهی با ایجاد کمترین فرسایش می‌باشد (Stoddart et al, 1975). فعالیت انسان در مرتع هر چند باعث تولید فراورده‌های دامی و گیاهی می‌گردد. ولی دخالت بدون برنامه ریزی و فراتر از ظرفیت مرتع به تخریب مرتع منجر می‌گردد. چرای

در یک اکوسیستم مرتعی، گیاه، دام و خاک بر یکدیگر کنش و برهم کنش داشته و انسان نیز با فعالیت‌های خویش بر آن تاثیر می‌گذارد. حاصل این روابط ایجاد محصولات گیاهی، دامی و نیز فرسایش می‌باشد. انسان به عنوان بهره

در مقاله های علمی ثابت شده است (Witford *et al*, 2000; Pellant *et al*, 2002).

خاک مهمترین منبع فیزیکی مرتع می باشد. خصوصیات سطح خاک و نیز عناصر غذایی آن ارتباط زیادی با تولید و پایداری دارند، به طوری که با هدر رفت خاک، توان بالقوه رویشگاه کاهش یافته و رشد گیاهان محدود می شود (SRM, 1995). بنابراین شناخت خصوصیات و شاخص های سطح خاک اهمیت زیادی در ارزیابی عملکرد مرتع داشته و می تواند گویای تاثیر فعالیتهای مدیریتی در منطقه باشند (Ludwig *et al*, 1997). ارزیابی شاخص های سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع تاکنون توسط محققان مختلفی مورد بحث قرار گرفته است. De Soyza و همکاران (1997) شاخص مناسب برای ارزیابی ویژگیهای عملکردی مرتع را شاخصی می داند که مقادیر آن در مناطق تخریب یافته و مرجع تغییر کند. این معیار کمک می کند تا کارایی شاخص ها در منطقه مطالعه بر اساس تغییر تیمارها تعیین شود (Muir و McClaran 2001) بیان نمود که امتیازدهی میزان حفاظت خاک بایستی برای ارزیابی هر واحد کاری مرتع مورد استفاده قرار گیرد. Tongway و Hindley (2004) روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA) ۱ را برای بررسی عملکرد اکوسیستم ارائه نمود. این روش در رویشگاههای مختلف کاربرد دارد و در آن برای ارزیابی ۳ ویژگی عملکردی شامل پایداری (توانایی خاک در تحمل عوامل فرسایش زا و میزان بازگشت پذیری آن بعد از وقوع آشفتگی)، نفوذپذیری (میزان نگهداشت آب در میان خاکدانه ها جهت دسترسی گیاه) و نیز چرخه عناصر (میزان برگشت مواد آلی به خاک) از ۱۱ شاخص سطح خاک استفاده شده است. نحوه عملکرد اکوسیستم نیز در قالب یک چارچوب مفهومی شامل آغازگر، انتقال دهنده، ذخیره کننده و تولید کننده

بی رویه دام و نیز شخم مرتع جهت تصاحب آن و یا دیم کاری از مهمترین فرایندهای تخریب کننده مرتع می باشند (مصدیقی، ۱۳۸۲) و می توانند روند بیابان زایی را در مرتع سرعت بخشند (Tongway & Ludwig, 2002). تحت این شرایط مطالعات ارزیابی مرتع به محقق کمک می کند تا از وضعیت و سلامت مرتع اطلاع کسب کرده و در مورد تاثیر فعالیتهای مدیریتی انجام گرفته قضاوت نماید.

چرای شدید و نیز شخم تاثیر زیادی بر ویژگیهای ساختاری و عملکردی مرتع دارد که توسط محققان مختلف مورد اشاره قرار گرفته است. با افزایش شدت چرا و در اثر لگدکوبی دام، خاک فشرده شده و وزن ظاهری خاک افزایش می یابد (Liacos, 1962). با فشرده شدن خاک خلل و فرج خاک کمتر شده (سندگل، ۱۳۸۱) و نفوذپذیری مرتع کاهش پیدا می کند (Rauzi, 1963). محسنی ساروی و همکاران، (۱۳۸۲). چرای شدید علاوه بر تغییر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک باعث تغییر ترکیب گیاهی از طریق جایگزینی گیاهان مهاجم و یکساله به جای گیاهان چندساله مرغوب (Breman & Cissé, 1977) و کاهش سطح پوشش تاجی می گردد (سندگل، ۱۳۸۱).

پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیکی، سلامت موجودات زنده، نفوذپذیری و چرخه عناصر از جمله مهمترین ویژگیهای عملکردی مرتع می باشند (pyke *et al*, 2002; Tongway & Hindley, 2004). ارزیابی تغییرات ویژگیهای عملکردی مرتع که بر مبنای فرایندهای اولیه اکوسیستم نظیر چرخه آب، چرخه عناصر و سیر انرژی استوار می باشد، مستلزم صرف وقت و هزینه زیادی می باشد (Pellant *et al*, 2000). با توجه به ضرورت مطالعه این ویژگی ها در مرتع، از شاخص های اکولوژیکی برای بررسی آنها استفاده می گردد. این شاخص ها از اجزای اکوسیستم بوده و به راحتی و سریع و ارزان اندازه گیری می شوند. این شاخص ها با ویژگیهای عملکردی مرتع در ارتباط بوده که ارتباط آنها با ویژگیها

¹ - Landscape Function Analysis

ویژگیها و شاخص های سطح خاک در این روش در واحد نمونه قطعه بررسی می شوند. قطعه به سطحی گفته می شود که منابع انتقال یافته از میان قطعات را به دام می اندازد و حفظ می کند. قطعات می توانند از یک پایه گیاهی منفرد، گروهی از گیاهان، چمنزار، تخته سنگ و یا هر مانعی که بتوان منابع را حفظ نماید تشکیل شود (Tongway & Hindley, 2004). در این مطالعه قطعات شامل پایه های گیاهی می باشند که به صورت منفرد و یا گروهی در منطقه مشاهده شدند. با توجه به مطالب فوق ضرورت مطالعه شاخص ها و ویژگیهای عملکردی مرتع در ارزیابی مرتع مشخص می گردد. این مقاله با هدف بررسی تغییرات شاخص های سطح خاک و ویژگیهای عملکردی مرتع در اثر چرای دام و شخم مرتع در منطقه طالقان و نیز بررسی کارایی مدل LFA تدوین شده است.

مواد و روش ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق برای بررسی تغییرات شاخص ها و ویژگیها در منطقه نیمه خشک در منطقه اورازان طالقان تیپ *Astragalus gossypinus- Agropyron intermedium* به عنوان نماینده منطقه نیمه خشک انتخاب گردید. منطقه مورد مطالعه در طالقان دارای ارتفاع متوسط ۲۲۸۴ متر، شیب عمومی ۵۰-۴۰ درصد و مختصات جغرافیایی $36^{\circ} 8' 34''$ تا $36^{\circ} 8' 42''$ شمالی و $48^{\circ} 52' 48''$ تا $48^{\circ} 51' 50''$ شرقی می باشد. این تیپ در واحد زمین شناسی Ngc واقع شده است. که برخی از گیاهان همراه این تیپ شامل *Boissiera squarrosa*, *Bromus tectorum*, *Stipa barbata*, *Bromus danthoniae*, *Achillea millefolium*, *Noaea mucronata*, می باشد. دام غالب استفاده کننده از منطقه گوسفند می باشد.

تشریح شده است. قلیچ نیا و همکاران (۱۳۸۳) ۳ ویژگی عملکردی شامل پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر را با استفاده از روش LFA در دو رویشگاه علفزار و بوته زار واقع در پارک ملی گلستان تعیین کردند. نتایج نشان داد که مقادیر ۳ ویژگی در منطقه بحرانی کمتر از سایر مناطق می باشد که نشان دهنده تخریب مرتع می باشد. عابدی و ارزانی (۱۳۸۳) سه ویژگی عملکردی، پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک و سلامت گیاهان را با استفاده از ۱۷ شاخص اکولوژیکی در منطقه طالقان برآورد نمودند.

۱۱ شاخص مورد استفاده در این روش، شاخص هایی حساس می باشند که به آسانی، سریع و ارزان اندازه گیری شده و برای درک سه ویژگی مورد نظر مورد استفاده قرار می گیرند. 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. این شاخص ها می توانند با بیش از یک ویژگی اکوسیستم در ارتباط باشند. اهمیت شاخص های سطح خاک توسط محققان مختلفی بیان شده است، به طوری که می توان به ارتباط زیاد پوشش یقه با پراکنده و منقطع کردن الگوی جریان آب (Gutierrez & Hernandez, 1996)، اهمیت اندازه تاج پوشش گیاهی به عنوان شاخصی از توزیع منابع خاک (Schlesinger et al, 1990)، اهمیت زیاد ترکیب گیاهی در تغییرات کربن (Connin et al, 1997)، فرسایش خاک (Davenport et al, 1998) و نیز ظرفیت نفوذپذیری خاک (Reid et al, 1999). ارتباط زیاد خاک لخت با توان بالقوه فرسایش (Smith & Wischmeier, 1962). اهمیت پوشش قشرهای زیستی (کریپتوگام) در تثبیت سطح خاک (Belnap & Gillette, 1998) اشاره نمود.

روش کار

به منظور بررسی شدت چرا در تیپ گیاهی ۳ شدت چرای سنگین، متوسط و سبک انتخاب گردید. در منطقه طالقان به علت عدم محدودیت در منابع آب، فاصله از روستا و محل اتراق دام برای تعیین ۳ شدت چرای تعیین گردید. بر همین اساس شدت چرای سنگین در نزدیکی روستا، شدت چرای متوسط در ۲ کیلومتری روستا و چرای سبک در فاصله ۵ کیلومتری محل اتراق دام انتخاب گردید. برای بررسی تاثیر شخم مرتع نیز ۲ تیمار شامل مرتع شخم خورده در سال جاری و مرتع شخم خورده در سالهای قبل که به مدت چند دهه رها شده‌اند (به منظور نشان دادن میزان احیاء و اصلاح شاخص های تخریب یافته توسط عملیات شخم مرتع) در تیپ انتخاب گردید. قابل ذکر است که شخم مرتع در این منطقه به دلیل بالا بودن قیمت زمین و حفظ تملک زمین صورت گرفته است و عملیات زراعی در آن انجام نشده در تیپ گیاهی بر اساس نظر West et al (1994) مراتع تحت چرای سبک که دارای مدیریت خوبی می‌باشند به عنوان شاهد و منطقه مرجع انتخاب گردید و سپس سایر تیمارها با آن مقایسه گردید.

نمونه برداری

نمونه برداری در این مطالعه در قالب طرح تصادفی سیستماتیک اجرا گردید. واحد نمونه برداری ترانسکت خطی می‌باشد که فواصل پیوسته در طول ترانسکت را در نظر می‌گیرد. از طریق ترانسکت می‌توان پوشش گیاهی و پدیده های سطح زمین را در طول ترانسکت اندازه گیری نمود. بدین منظور در هر تیمار مدیریتی ۳ ترانسکت ۵۰

متری با فاصله ۵۰ متر از یکدیگر در 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 ۵ تکرار از هر قطعه و میان قطعه به صورت تصادفی انتخاب گردید. در مرحله بعد ۱۱ 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 می‌باشد که قطعه یا میان قطعه مورد نظر قرار گرفته است. چنانچه طول آنها بیش از چند متر باشد، یک محدوده ارزیابی ۱ متری در وسط آن قطعه و میان قطعه انتخاب شده و شاخص ها در آن امتیاز دهی می‌گردد (Tongway & Hindley, 2004). سپس با استفاده از نرم افزار LFA ۳ ویژگی عملکردی بر اساس امتیازات شاخص های مرتبط با آن تعیین گردید. پس از بدست آمدن داده ها طی نمونه برداری، داده های شاخص های خاک با استفاده از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس و میانگین های ویژگیهای عملکردی نیز در تیمارهای مورد مطالعه از طریق آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

در این روش ۱۱ شاخص سطح خاک مورد مطالعه قرار گرفتند که توضیحات و نحوه ارتباط آنها با ویژگیها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- شاخص ها و ارتباط آنها با ویژگیهای عملکردی در منطقه طالقان

شاخص ها	ویژگیهای عملکردی			تعداد طبقات
	پایداری	نفوذپذیری	چرخه عناصر	
۱	X			۵
۲		X	X	۴
۳الف	X	X	X	۱۰
۳ب		X	X	۴
۴	X			۴
۵	X			۴
۶	X			۴
۷	X			۴
۸		X	X	۵
۹	X	X		۵
۱۰	X	X		۴
۱۱		X		۴

منطقه مرجع بالاترین امتیاز شاخص گیاهان چندساله را داشته و با افزایش شدت چرا میزان پوشش گیاهان چندساله کاهش یافت. شخم مرتع امتیاز این شاخص را کاهش داد. در اراضی رها شده نیز گذشت زمان باعث استقرار گیاهان چندساله و افزایش شاخص ها گردید (جدول ۲). بین اراضی رها شده و چرای متوسط با منطقه مرجع اختلافی ندارند ($P > 0.05$). میزان لاشبرگ در منطقه مرجع قابل توجه بوده و با افزایش شدت چرا این مقدار کاهش می یابد. در اثر عملیات شخم مرتع میزان لاشبرگ به شدت کاهش یافته، در حالی که در اراضی رها شده گذشت زمان باعث استقرار گیاهان و افزایش لاشبرگ منطقه گردید. به جزء اراضی رها شده در سایر تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$) (جدول ۳). در منطقه طالقان به علت شرایط منطقه پوشش کریبتوگام دیده نشد.

در هر یک از تیمارهای مورد مطالعه در تیپ گیاهی انتخاب شده ۱۱ شاخص مورد نظر امتیازدهی گردید که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده است. مقایسه های بین تیمارهای مورد مطالعه و منطقه مرجع نیز در جدول ۳ آورده شده است.

شاخص های سطح خاک

منطقه مرجع با داشتن پوشش گیاهان چندساله و پوشش سطح خاک مناسب امتیازات بالایی را به خود اختصاص داد (جدول ۲). با افزایش شدت چرا در مرحله چرای شدید این امتیاز به شدت کاهش یافت. در اراضی رها شده و شخم خورده نیز این شاخص به شدت کاهش یافت. در اراضی رها شده نیز امتیازات بهبود یافت. با توجه به نتایج جدول ۳ به جزء اراضی رها شده سایر تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری نشان دادند ($P < 0.05$).

شدت افزایش یافت و در اراضی رها شده نیز آثاری از پستی و بلندی های ناشی از شخم دیده شد. بین تمامی تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۳). مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش نیز با افزایش شدت چرای منطقه کاهش می یابد. شخم مرتع باعث کاهش مقاومت سطح خاک به فرسایش شده است و تنها تیمار چرای متوسط با منطقه مرجع اختلاف معنی داری نشان داد (جدول ۳). میزان پایداری خاک نیز بر طبق شاخص آزمون پایداری خاک با افزایش شدت چرا کاهش یافته و در مرتع شخم خورده پایداری خاکدانه ها به حداقل رسید. گذشت زمان در اراضی رها شده نیز باعث بهبود امتیازات شاخص پایداری سطح خاک گردید. برطبق نتایج جدول در تمامی تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری ملاحظه شد ($P > 0/05$). در منطقه بافت خاک تقریباً ثابت بوده و اختلاف معنی داری در تیمارها با یکدیگر ملاحظه نگردید (جدول ۳).

میزان خرد شدن سله ها در منطقه مرجع ناچیز بوده و با افزایش شدت چرا میزان خرد شدن سله ها افزایش یافت و بالاترین مقادیر آن در چرای شدید مشاهده شد (جدول ۲). با افزایش شدت چرا اشکال مختلف فرسایش مشاهده گردید. در اثر شخم مرتع نیز فرسایش به شدت زیاد گشته و در اراضی رها شده کاهش پیدا نمود. در نتیجه به جزء تیمار اراضی رها شده سایر تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری نشان دادند ($P < 0/05$) (جدول ۳). مقدار مواد رسوب گذاری شده نیز با افزایش شدت چرا در منطقه افزایش یافته و امتیازات این شاخص افزایش یافت و بیشترین مقدار خاک لخت نیز در اثر عملیات شخم مرتع بوجود آمد. در اراضی رها شده نیز با گذشت زمان میزان مواد رسوبی کاهش یافت. تمام تیمارها با منطقه مرجع اختلاف معنی داری نشان دادند. با افزایش شدت چرا میزان پستی و بلندی سطح خاک نیز کاهش یافت. در اثر شخم مرتع میزان پستی و بلندی به

جدول ۲ - امتیازات شاخص های سطح خاک در منطقه طالقان

شاخص ها	پوشش سطح خاک	پوشش گیاهان چندساله	لاشبرگ	کریپتوگام	خردشدگی سله ها	نوع و شدت فرسایش	مواد رسوب شده	پستی و بلندی سطح خاک	مقاومت سطح خاک به فرسایش	آزمون پایداری خاک	بافت خاک
منطقه مرجع چرای متوسط	3/44	2/59	2/00	0/00	1/63	3/53	3/66	3/44	2/81	3/06	1/00
منطقه زرد شدید اراضی رها شده	4/37	2/67	1/60	0/00	1/80	2/30	3/27	3/13	2/33	2/53	1/67
منطقه زرد شدید اراضی رها شده	1/63	1/00	1/05	0/00	2/84	1/00	1/79	2/79	2/74	1/00	1/00
منطقه زرد شدید اراضی رها شده	3/50	2/50	2/85	0/00	1/35	2/95	3/15	2/50	2/95	3/85	1/00
منطقه زرد شدید اراضی رها شده	1/13	1/00	1/00	0/00	1/00	1/00	1/13	5/00	3/00	1/00	1/00

جدول ۳ - مقایسه شاخص های سطح خاک بین تیمارهای مدیریتی با منطقه مرجع در طالقان

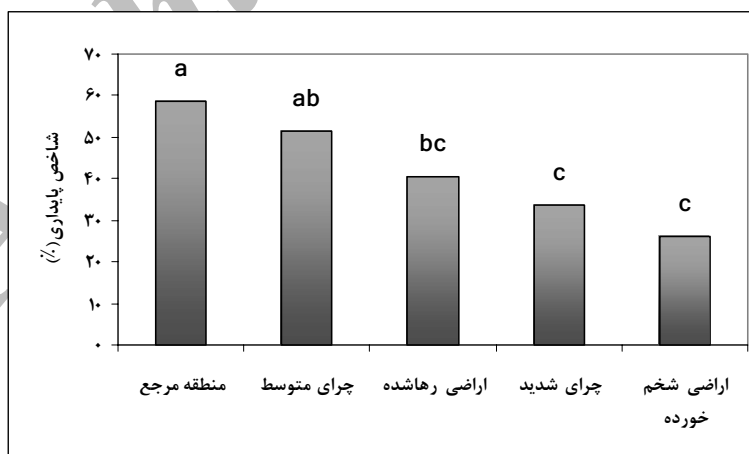
شاخص ها	مقایسه PValue	مقایسه PValue	مقایسه PValue	مقایسه PValue
	وضعیت خوب و رها شده	وضعیت خوب و شخم خورده	وضعیت خوب و متوسط	وضعیت خوب و ضعیف
پوشش سطح خاک	۰/۶۰۷	۰/۰۰۲	۰/۰۴۲	۰/۰۰۲
پوشش گیاهان چندساله	۰/۸۲۸	۰/۰۰۷	۰/۸۹۱	۰
لاشبرگ	۰/۱۳۶	۰/۰۰۱	۰/۰۴۶	۰
کریتوگام	۱	۱	۱	۱
خردشگی سله ها	۰/۴۷۶	۰/۵۶۴	۰/۸۳۳	۰/۰۲۲
نوع و شدت فرسایش	۰/۱۳۲	۰	۰/۰۰۱	۰
مواد رسوب شده	۰/۰۰۱	۰	۰/۰۲۸	۰
پستی و بلندی سطح خاک	۰	۰	۰/۰۱۹	۰/۰۰۴
مقاومت سطح خاک به فرسایش	۰/۵۵۴	۰/۳۷۵	۰/۰۱۰	۰/۹۰۶
آزمون پایداری خاک	۰/۰۰۵	۰	۰/۰۶۴	۰
بافت خاک	۱	۱	۰	۱

مقادیر pvalue بالاتر ۰,۰۱ نشانگر اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد می باشد و مقادیر بالاتر از ۰,۰۵ اختلاف معنی داری با شاهد نشان نمی دهند

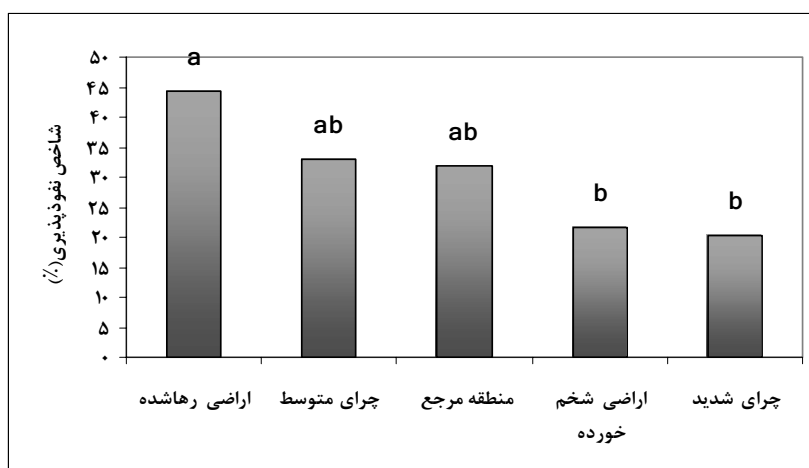
ویژگیهای عملکردی

اختلاف معنی داری مشاهده شد ($P < 0/05$). اراضی رها شده بالاترین میزان نفوذپذیری و چرخه مواد و اراضی چرای شدید و نیز شخم خورده کمترین مقدار را داشتند.

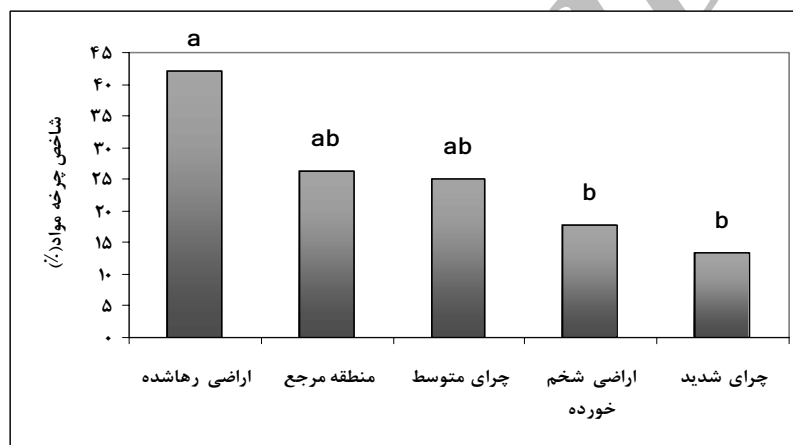
منطقه مرجع بیشترین پایداری، مرتع شخم خورده و چرای شدید کمترین میزان پایداری را داشتند. از نظر میزان نفوذپذیری و چرخه مواد نیز بین تیمارهای مدیریتی



الف- ویژگی عملکردی پایداری



ب- ویژگی عملکردی نفوذپذیری



ج- ویژگی عملکردی چرخه مواد

شکل ۱ - مقادیر ویژگیهای عملکردی منطقه طالقان (الف : پایداری، ب: نفوذپذیری و ج: چرخه مواد)

بحث

یافتند. پوشش سطح خاک در منطقه مرجع به علت پوشش خوب گیاهان چندساله امتیازات بالایی را به خود اختصاص داد که موید نظرات Davenport *et al* و همکاران (1997) می باشد. با افزایش شدت چرا در منطقه چرای متوسط هر چند میزان پوشش گیاهی کمتر گردید، ولی به علت افزایش سنگ و سنگریزه ناشی از تخریب خاک پوشش سطح خاک افزایش یافته است. در مرحله چرای شدید به علت حذف گیاهان چندساله و چیرگی میکرو تراس ها و گیاهان یکساله، پوشش سطح زمین به شدت کاهش می یابد. در اراضی رهاشده نیز به علت مستقر شدن یکنواخت گیاهان یکساله و حذف گیاهان

در منطقه مورد مطالعه در اثر انجام فعالیتهای مدیریتی شاخص های سطح خاک و نیز ویژگیهای عملکردی مرتع دچار تغییر می شوند، به طوری که در منطقه دارای چرای شدید و نیز مرتع شخم خورده عملکرد مرتع به شدت کاهش یافته و مرتع تخریب شده است که مشابه نظرات Ludwig و Tongway (2002) و مصداقی (۱۳۸۲) می باشد. شاخص های مورد مطالعه در منطقه طالقان در تیمارهای مختلف تغییر نموده اند و توانسته اند به خوبی اثر فعالیتهای را بیان کنند که De Soyza و همکاران (1997) نیز در تحقیقات خود به نتیجه مشابهی دست

سطح خاک و نیز مستقر شدن پوشش فرسایش کاهش پیدا می‌کند. مقدار مواد رسوب گذاری شده نیز با افزایش شدت چرا در منطقه افزایش می‌یابد. بیشترین مقدار خاک لخت نیز در اثر عملیات شخم مرتع پدید آمده است. در اراضی رها شده نیز با گذشت زمان در پی تثبیت رویشگاه میزان مواد رسوبی کاهش یافته است. با افزایش شدت چرا در پی کاهش پوشش گیاهی میزان پستی و بلندی سطح خاک نیز کاهش می‌یابد. در اثر شخم مرتع میزان پستی و بلندی به شدت افزایش یافته و در اراضی رها شده نیز با گذشت زمان آثار پستی و بلندی های ناشی از شخم به جامانده است. مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش با افزایش شدت چراى منطقه کاهش می‌یابد. شخم مرتع به دلیل ایجاد سله های ضخیم ناشی از رسی بودن خاک، باعث افزایش مقاومت سطح خاک به فرسایش شده است. میزان پایداری خاک نیز به دلیل کاهش ماده آلی خاک با افزایش شدت چرا کاهش می‌یابد. در مرتع شخم خورده به علت حذف پوشش گیاهی چندساله و در پی آن کاهش ماده آلی خاک، پایداری خاکدانه ها به حداقل رسیده و به راحتی متلاشی می‌شوند. گذشت زمان در اراضی رها شده نیز باعث بهبود ماندگاری خاکدانه ها می‌گردد. در منطقه طالقان بافت خاک تقریباً ثابت بوده و در اثر فعالیتهای مدیریتی تغییر چندانی نمی‌کند.

ویژگیهای عملکردی مورد مطالعه به خوبی می‌توانند فعالیتهای مدیریتی مورد مطالعه را تفسیر نمایند. در این مورد Pellant و همکاران (2000)، pyke و همکاران (2002) و Tongway و Hindley (2004) نیز دارای عقیده مشابهی می‌باشند. منطقه مرجع با وجود داشتن پوشش گیاهی چندساله، توزیع نامنظم آنها در تیپ، الگوهای جریان آب کوتاه و منقطع و نیز مقاومت بالای سطح خاک به فرسایش بیشترین پایداری را داشته است. Gutierrez و Hernandez (1996) و Schlesinger و همکاران (1990) نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابهی دست یافتند. با افزایش شدت چرا میزان پایداری مرتع

چندساله و نیز در مرتع شخم خورده به علت حذف پوشش گیاهی چندساله پوشش سطح زمین به شدت کاهش می‌یابد. در منطقه مرجع درصد پوشش بالای *A. gossypinus* و *A. intermedium* باعث افزایش پوشش گیاهان چندساله شده است و با افزایش شدت چرا، میزان پوشش گیاهان چندساله کاهش می‌یابد Breman و Cissé (1977) نیز در تحقیقات خود نتیجه مشابهی گرفتند. شخم مرتع باعث حذف گیاهان چندساله منطقه شده است. در اراضی رها شده گذشت زمان باعث استقرار گیاهان چندساله و افزایش پوشش گیاهان چندساله می‌گردد. میزان لاشبرگ در منطقه مرجع به علت پوشش گیاهی چندساله قابل توجه می‌باشد و با افزایش شدت چرا این مقدار کاهش می‌یابد. در اثر عملیات شخم مرتع میزان لاشبرگ به شدت کاهش یافته در حالی که در اراضی رها شده با گذشت زمان و استقرار گیاهان به ویژه گیاهان یکساله، میزان لاشبرگ افزایش یافته است. در منطقه طالقان به علت شرایط منطقه پوشش کریپتوگام دیده نشد. میزان خرد شدن سله ها در منطقه مرجع به علت حضور کم دام در منطقه ناچیز بوده و با افزایش شدت چرا میزان خرد شدن سله ها افزایش می‌یابد. بالاترین مقادیر آن نیز در مرتع شخم خورده مشاهده شده است. در اثر تخریب سله های خاک حجم زیادی خاک لخت در معرض فرسایش پدید آمده است. در منطقه مرجع به علت تاثیر دام بر فشردگی خاک و نیز شیب زیاد منطقه آثاری از فرسایش سطحی و شیاری خاص در فواصل بین گیاهان دیده شده و با افزایش شدت چرا و حذف گیاهان، مقدار این فرسایش زیادتر، شیارها عمیقتر شده و خندق در منطقه بوجود می‌آید که مشابه نتایج Smith و Wischmeier (1962) می‌باشد. در حالت چرایبی شدید علاوه بر فرسایش های فوق، تراست و ستون های فرسایشی نیز پدید آمده است. در اثر شخم مرتع فرسایش شیاری و سطحی به شدت زیاد می‌شود و در اراضی رها شده با گذشت زمان به علت تثبیت شرایط

سطح خاک نقش مهمی در تفسیر فعالیتهای مدیریتی ایفاء می‌کنند. شخم مرتع و نیز شدت چرا تغییرات زیادی در مرتع بوجود آورده است و عملکرد مرتع را کاهش می‌دهد. شاخص‌های سطح خاک می‌توانند به عنوان هشدارهای اولیه برای تعیین تخریب مرتع بکار رفته و از این طریق قبل از شدت یافتن تخریب رویشگاه، برنامه‌های لازم جهت اصلاح مرتع را تدوین نمود. با بررسی کارایی این روش در سایر مناطق آب و هوایی و تیمارهای مدیریتی مختلف می‌توان در مورد کارایی شاخص‌ها و ویژگیهای عملکردی مرتع قضاوت دقیق‌تری نمود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله لازم است تا از جناب آقای تانگ وی بابت آموزش و راهنمایی‌های ایشان و نیز آقایان ناصری، احمدی و علیزاده بابت همکاری در عملیات میدانی در طول تحقیق و همچنین معاونت پژوهشی دانشگاه تهران جهت تامین اعتبار تحقیق تشکر و قدردانی شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- 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): ۲۴-۵۶
- ۲- سندگل، ع. ۱۳۸۱. اثر کوتاه مدت سیستمها و شدت‌های چرای بر خاک، پوشش گیاهی و تولید دامی در چراگاه *Bromus tomentellus Boiss.* رساله دکتری مرتعداری دانشگاه تهران. ۱۴۷ صفحه
- ۳- قلیچ‌نیا، حسن. چایچی، محمد رضا، حشمتی، علی. ۱۳۸۳. ارزیابی ویژگی‌های سطح خاک برای تعیین ویژگی‌های مرتع. چکیده مقالات سومین همایش مرتع و مرتعداری. کرج. صفحه ۱۱۲
- ۴- محسنی ساروی، م، چایی چی، م. و ملکیان، آ. ۱۳۸۲. اثر لگدکوبی و چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

کاهش پیدا می‌کند. در اثر عملیات شخم مرتع پایداری سطح خاک به علت تخریب ساختمان سطحی خاک، به هم ریختگی الگوهای جریان آب و نیز حذف پوشش گیاهی به شدت کاهش یافته است. در اراضی رها شده نیز پایداری سطح خاک با مستقر شدن گیاهان افزایش می‌یابد، ولی تا زمان رسیدن به شرایط منطقه مرجع بایستی زمان بیشتری سپری شود.

اراضی رها شده در منطقه طالقان با گذشت زمان از پوشش یکنواخت گیاهان یکساله و نیز بوته‌های پراکنده تشکیل شده است که این امر همراه پستی و بلندیهای به جا مانده از بقایای عملیات شخم باعث گردید تا میزان نفوذپذیری در این تیمار و از طرف دیگر میزان چرخه عناصر نیز بیشتر از سایر تیمارها گردد منطقه مرجع نیز به علت داشتن پوشش گیاهی چند ساله و شرایط خاک مناسب نفوذپذیری بالایی داشته و با افزایش شدت چرا میزان نفوذپذیری کاهش یافته است که *Rauzi* (1963)، محسنی ساروی و همکاران (۱۳۸۲)، سندگل (۱۳۸۰) نیز در مطالعات خود به این مورد اشاره نموده‌اند. در مرتع شخم خورده طالقان بافت خاک رسی بوده و بعد از بارندگی سله‌های ضخیمی در سطح خاک تشکیل شده است. این امر باعث کاهش میزان نفوذپذیری و چرخه عناصر در منطقه طالقان گردید. شدت چرا نیز به طور کلی با کاهش حجم پوشش گیاهی باعث کاهش مقادیر نفوذپذیری و نیز چرخه عناصر می‌گردد که موید نتایج Reid و همکاران (1999) می‌باشد. منطقه مرجع از نظر چرخه مواد وضعیت مناسبی داشته که در منطقه چرای متوسط مقادیر آن کاهش یافته است. در اراضی دارای چرای شدید و نیز مرتع شخم خورده به علت حذف پوشش گیاهان چندساله میزان چرخه عناصر به شدت کاهش پیدا نموده است. در مجموع می‌توان گفت که روش LFA روشی ساده و آسان برای بررسی ویژگیهای عملکردی مرتع می‌باشد در این مورد *Tongway* و *Hindley* (2004) نیز چنین عقیده‌ای دارند. شاخص‌های

- BLM, National Sci. and Tech. Center, Denver, Colo. 21- Mar- 02
- 16-Pyke, D. A., Herrick, J. E., Shaver, P., and Pellant M., 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *J. Range Manage* (55): 584-597.
- 17-Rauzi, F. 1963. Water Intake and Plant Composition as Affected by Differential Grazing on Rangelands. *Journal of Soil Water Conservation* (18):114-116.
- 18-Reid, K.D., Wilcox, B.P., Breshears, D.D., and MacDonald L., 1999. Runoff and erosion in a pin~on-juniper woodland: Influence of vegetation patches. *Soil Sci. Soc. Am. J.* (63):1869-1879.
- 19-Schlesinger, W.H., Reynolds, J.R., Cunningham, G.L., Huenneke, L.F., Jarrell, W.M., Virginia, R.A., and Whitford W.G., 1990. Biological feedbacks in global desertification. *Science* (247):1043-1048.
- 20-Smith, D.D., and Wischmeier. W.H., 1962. Rainfall erosion. *Adv. Agron.* (14):109-148.
- 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-Stoddart, L.A., Smith, A.D., and Box T.W., 1975. *Range Management*. New York: McGraw-Hill, 532 pp.
- 23-Tongway, D and Hindley, NL., 2004. *Landscape Function Analysis: a system for monitoring rangeland function*. *African Journal of Range and Forest Science*, 21, 41-45.
- 24-Tongway, D., and Ludwig, J., 2002. Reversing Desertification in Rattan Lal (Ed) *Encyclopaedia of Soil Science*. Marcel Dekker, New York.
- 25-West, N. E., McDaniel, K., Smith, E. L., Tueller, P. T. and Leonard. S., 1994. Monitoring and interpreting ecological integrity on arid and semi aridlands of the western United States. Rep37. New Mexico State University. , New Mexico Range Improvement Task Force, Las, Cuces, N. M.
- 26-Whitford,. W. G. 2002 *Ecology Of Desert Systems*. Academic Press, New York, Ny. P 330
- خاک. مجموعه مقالات دومین همایش مرتع و مرتعداری ص ۵۵۷-۵۹۱.
- ۵-مصادقی،م. ۱۳۸۲. مرتع و مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس. ص ۳۲۰
- 6-Belnap, J., and Gillette D.A. 1998. Vulnerability of desert biological crusts to wind erosion: the influences of crust development, soil texture and disturbance. *J. Arid Environ.* (39):133-142.
- 7-Breman H., Cissé A.M. 1977. Dynamics of Sahelian pastures in relation to drought and grazing. *Oecologia* (28): 301-315.
- 8-Connin, S.L., Virginia R.A and Chamberlain C.P.. 1997. Carbon and isotopes reveal soil organic matter dynamics following arid land. *Oecologia* (110):374-386.
- 9-Davenport, D.W., Breshears D.D., Wilcox B.P., and Allen C.D.. 1998. Viewpoint: Sustainability of pin~on-juniper ecosystems—a unifying perspective of soil erosion thresholds. *J. Range Manage.* (5):231-240.
- 10-De Soyza AG, Whitford WG and Herrick, JE 1997. Sensitivity testing of indicators of ecosystem health. *Ecosystem Health* (3): 44-53.
- 11-Gutierrez, J., and Hernandez, I.I.. 1996. Runoff and interrill erosion as affected by grass cover in a semi-arid rangeland of northern Mexico. *J. Arid Environ.* (34):287-295.
- 12-Liacos, L. G. 1962. Water yield as influenced by degree of grazing in the California winter grasslands. *J. RangeManage*(15):67-72.
- 13-Ludwig J., Tongway D., Freudenberger D., Noble D., and Hodginson D.,1997. *Land scape ecology and management, principle of Australia, s rangeland*. CSIRO publication. PP, 123
- 14-Muir, S. and McClaran M.P.. 2001. Rangeland inventory, monitoring, and evaluation. <http://ag.arizona.edu/OALS/agnic/knowledge/chapter5/index.html>
- 15-Pellant, M., Shaver P., Pyke D. A., and Herrick J. E., 2000. Interpreting indicator for rangeland health, version 3. Technical Reference 1734- 6, USDA,

Investigation of soil surface indicators and rangeland functional attributes by grazing intensity and land cultivation (case study: Orazan Taleghan)

H. Arzani¹, M. Abedi² and E. Shahryari³, M. Ghorbani⁴

1- Prof. University of Tehran, Tehran, Iran.

2- MSc. Student. University of Tarbiat Modares

3- Ph.D. Student. University of Tehran

4- MSc. Student. University of Tehran

Abstract

Management activities like grazing intensity and land cultivation effects rangelands characteristic. For sustainable utilization of rangeland, information of changes is required. Soil surface indicators and functional attributes help to judging about management impact. So for investigation on these activities effects in semi arid rangeland, one vegetation community was selected in Taleghan region. Five cases including: three grazing intensities (heavy, moderate and low), recently cultivated and relict areas that were cultivated in last two decades were assessed. Landscape function analysis (LFA) method was used to evaluate management effects on soil surface characteristics and rangeland functional attributes. In this method for determination of three functional attributes of stability, infiltration and nutrient cycle, 11 soil surface indicators were considered. They are soil surface cover (soil protection from erosion), perennial canopy/basal cover, litter (cover, origin, degree of decomposition), cryptogam cover, crust brokenness, type and severity of erosion, deposited material, soil surface roughness, soil surface resistance to distribution, slake test (soil stability test) and texture. Based on the results, land cultivation reduced functional attributes. By increasing grazing intensity, palatable species are eliminated and in heavy grazing area the dominated vegetation cover are annuals. Vegetation and soil surface layer degradation increased soil erosion, created gully and reduced functional attributes. In relict area because of re-establishing homogenous annuals, soil indicators and functional attribute were improved.

Key words: Taleghan, soil surface indicator, functional attributes, grazing intensity, land cultivation