

فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران  
جلد ۱۳ شماره ۲، صفحه ۱۴۵ - ۱۶۱، (۱۳۸۵)

## بررسی اثر مدیریت بر تغییرات ویژگی‌های سلامت مرتع و شاخص‌های تعیین کننده آن

حسین ارزانی<sup>۱</sup>، مهدی عابدی<sup>۲</sup>

۱- استاد دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تربیت مدرس Email: abedimail@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۴/۹/۵ تاریخ پذیرش: ۸۵/۴/۱۷

### چکیده

مرتع اکوسیستمی پویا می‌باشند و در پی وقوع آشفتگی‌ها دچار تغییر می‌شوند و چنانچه از آستانه سلامت مرتع عبور نمایند دچار تخریب می‌گردند. با تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع می‌توان درباره تاثیر فعالیت‌های مدیریتی قضاوت نمود. در این مطالعه با هدف تعیین سه ویژگی اکوسیستم‌های مرتعی (پایداری خاک و رویشگاه، توابع هیدرولوژیک، سلامت موجودات زنده) از ۱۷ شاخص اکولوژیک، شامل شیار، الگوی جریان آب، تراس و ستون فرسایشی، خاک لخت، خندق، فرسایش بادی در مناطق برداشت و رسوب گذاری، جابجایی لاشبرگ، پایداری خاک به فرسایش، هدررفت سطحی خاک و تخریب، ترکیب گیاهی، فشردگی خاک، گروه‌های ساختاری - عملکردی در گیاهان، مرگ و میر گیاهان، مقدار لاشبرگ، تولید سالانه، گیاهان مهاجم و توانایی تولید مثل گیاهان چندساله استفاده شد. این روش در ۶ مرحله اجرا گردید. مهمترین هدف این مقاله به کار گیری این مفهوم در دو منطقه خشک و نیمه خشک می‌باشد بنابراین با انجام مطالعات خاکشناسی و پوشش گیاهی در منطقه اورازان طالقان و زرنند ساوه، ۵ تیمار مدیریتی شامل ۳ شدت چرای ۲ تیمار اراضی شخم خورده و دیمزار رها شده انتخاب گردید. فرم‌های تعدیل شده شاخص‌ها در قالب ۳ ویژگی اکوسیستم در ۵ طبقه ارزشیابی و بیان شده است در اثر فعالیت‌های مدیریتی چرای شدید و شخم اراضی ویژگی‌های سلامت مرتع به شدت کاهش یافته و تفاوت معنی‌داری با منطقه مرجع نشان داد. با افزایش شدت چرای دام خصوصیات ساختاری گیاهان مانند ترکیب گیاهی و نیز خصوصیات خاک بین گیاهان تخریب می‌گردند و در منطقه دارای چرای شدید خصوصیات خاک در زیر گیاهان و بین گیاهان تخریب و گیاهان چندساله منطقه مرجع کاملاً حذف شدند. در احیاء اراضی شخم خورده نیز ویژگی‌های عملکردی مربوط به پایداری خاک و عملکرد هیدرولوژیک بهبود می‌یابند. ولی ویژگی‌ها نسبت به منطقه مرجع اختلاف زیادی نشان داد. نتایج نشان داد که کاهش مقاومت سطح خاک، حذف گیاهان چندساله و تخریب الگوی جریان آب از مهمترین عوامل کاهش سلامت مرتع در این منطقه می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** سلامت مرتع، پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک، سلامت موجودات زنده، ارزیابی، طالقان،

زرنند ساوه

### مقدمه

(1995). بنابراین اطلاع از این تغییرات جهت حفظ سلامت مرتع ضرورت می‌یابد.

شدت چرا و شخم اراضی از مهمترین عوامل تغییر دهنده اکوسیستم می‌باشند (Ludwig و همکاران، ۱۹۹۷) به طوریکه چرای شدید مراتع و شخم اراضی در کشور بخصوص در مناطق نیمه استپی از جمله مهمترین عوامل تخریب مرتع به شمار می‌روند (مصدیقی، ۱۳۸۲). در این خصوص مطالعات زیادی توسط محققین صورت گرفته

مرتع اکوسیستمی پویا است و در پی ایجاد آشفتگی‌های محیطی دچار تغییر و تحول می‌گردد. از این رو بهره برداری پایدار از مرتع تنها زمانی امکان پذیر می‌باشد که این تغییر و تحولات شناخته شود (Briske و همکاران، 2003). برخی از این تغییرات جزء تغییرات طبیعی اکوسیستم می‌باشد ولی چنانچه برخی از این تغییرات از آستانه حفاظتی رویشگاه عبور نماید می‌تواند باعث تخریب مرتع گردد (SRM)،

بررسی اثر مدیریت بر تغییرات ویژگی‌های سلامت  
مرتع و شاخص‌های تعیین کننده آن

مرتع (NRC، ۱۹۹۴) برای تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع، برای تفسیر بهتر وضعیت مرتع ارائه گردید. مدل سلامت مرتع با استفاده از برخی شاخص‌های اکولوژیک هشدارهای اولیه را در مورد تغییر ویژگی‌های عملکردی در اثر آشفته‌گی‌ها و تخریب مرتع را به کارشناس می‌دهد (Briske و همکاران، ۲۰۰۵). با تعیین ویژگی‌های بالاتر از آستانه سلامت مرتع می‌توان تصمیمات لازم را در مورد آنها اتخاذ نماید. (پایک و همکاران، ۲۰۰۲).

مفهوم سلامت مرتع تاکنون توسط محققین مورد بحث قرار گرفته است. NRC (۱۹۹۴) و SRM (۱۹۹۵)، مفاهیم اولیه سلامت مرتع را بر اساس دو مفهوم مدل حال، انتقال و آستانه و نیز شاخص‌های اکولوژیک بیان و تحت عنوان درجه استحکام و پایداری خاک و فرایندهای اکولوژیک تعریف نمودند. USDA و NRCS (۱۹۹۷) با استفاده از شاخص‌های اکولوژیک طرحی ملی برای تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع آغاز نمودند. Tongway (۱۹۹۴) دستورالعملی برای تعیین ویژگی‌های عملکردی اکوسیستم بر اساس ۱۱ شاخص سطح خاک ارائه نمود. De Soyza و همکاران (۱۹۹۷) شاخصی را برای ارزیابی ویژگی‌های عملکردی مناسب دانست که در منطقه مرجع و بحرانی و تیمارهای مختلف مدیریتی تغییر نماید. Whitford (۱۹۹۸) برخی شاخص‌های گیاهی و خاک و دام را که در تعیین سلامت مرتع کاربرد دارند را مورد ارزیابی و پایش قرار داد. Pellant و همکاران (۲۰۰۰) در قالب مدلی کیفی با استفاده از ۱۷ شاخص سطح خاک سه ویژگی عملکردی شامل سه ویژگی عملکردی شامل پایداری خاک و رویشگاه (توانایی رویشگاه برای کنترل آشفته‌گی‌ها و محدود کردن هدر رفت منابع خاک (عناصر و مواد آلی) بوسیله آب و باد)، عملکرد حوزه آبخیز (ظرفیت رویشگاه برای کسب و ذخیره بارش، کنترل رواناب و ذخیره ذوب برف (در صورت وجود) و نیز حفظ پتانسیل‌ها و تجدید آن در مراحل تخریب) و سلامت گیاهان (ظرفیت رویشگاه در حمایت از خصوصیات ساختاری و عملکردی جوامع در برابر

است. شخم اراضی و شدت چرا از طریق افزایش فرسایش بادی در اثر خرد شدن سله‌های سطح خاک و افزایش خاک در معرض فرسایش و کاهش پوشش گیاهی (Chepil و Woodruff، ۱۹۶۳)، افزایش مقدار خاک لخت و پیوستگی آن (Morgan، ۱۹۸۶)، افزایش مرگ و میر گیاهان و حذف گونه‌های خوشخوراک (پایک، ۱۹۹۵)، تخریب و گسترش الگوهای جریان آب در اثر کاهش پوشش گیاهی (Morgan و همکاران، ۱۹۹۷)، تغییر گروه‌های ساختاری و عملکردی مرتع از طریق کاهش گیاهان مرغوب چندساله و تثبیت کننده ازت و افزایش گیاه یکساله و مهاجم بر اثر چرای شدید و یا حذف کامل آنها بر اثر شخم اراضی (Tilman و همکاران، ۱۹۹۷) افزایش وزن ظاهری خاک (Dormaer و Willms، ۱۹۹۸) و کاهش میزان نفوذپذیری خاک (Smith، ۱۹۹۹)، نیز کاهش توانایی تولید مثل گیاهان چندساله (Holeckek و همکاران، ۲۰۰۱) بر روی ویژگی‌های ساختاری و عملکردی مرتع تاثیر می‌گذارد.

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 تغییرات اکولوژیک مرتع قضاوت نماید (NRC، ۱۹۹۴). مفهوم وضعیت مرتع تاکنون توسط محققین مورد بحث قرار گرفته است. دیدگاه‌های اولیه وضعیت مرتع بر اساس مفهوم توالی Clements (۱۹۱۶) استوار می‌باشد. Sampson (۱۹۱۹) بر همین اساس این مفهوم را در ارزیابی مرتع به کار گرفت و Dyksterhuis (۱۹۴۹) آن را در قالب مدل توالی مرتع کمی نمود. در این مدل تنها یک مسیر مستقیم و برگشت پذیر برای مسیر توالی در نظر گرفته شده است. با گذشت زمان و انتقادات وارده به این مدل مطالعات زیادی در جهت رفع ایرادات آن انجام شد و در همین راستا مدل حال و انتقال (Westoby و همکاران، ۱۹۸۹) برای تعیین مسیرهای چندگانه توالی، مدل آستانه (Archer، ۱۹۸۹) برای تعیین تغییر و تحولات پوشش گیاهی و مدل سلامت

تعیین سه ویژگی عملکردی شامل پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد حوزه آبخیز و سلامت موجودات زنده از طریق ۱۷ شاخص اکولوژیک و نیز بررسی اثر شدت چرا و شخم اراضی بر ویژگی‌ها و شاخص‌های سلامت مرتع تدوین شده است.

### مواد و روشها

#### مشخصات منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق برای بررسی تغییرات شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع، دو منطقه خشک و نیمه خشک انتخاب گردید. از این رو در منطقه زرنده ساوه یک تپه گیاهی *Artemisia sieberi* به عنوان نماینده منطقه خشک و در منطقه اورازان طالقان یک تپه *Astragalus gossypinus- Agropyron elongatum* 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  $36^{\circ} 8' 42''$  تا  $34^{\circ} 34' 8''$  شمالی و  $48^{\circ} 52' 50''$  تا  $51^{\circ} 51' 50''$  شرقی می‌باشد. این تپه در واحد زمین شناسی Ngc واقع شده است. که برخی از گیاهان همراه این تپه شامل *Boissiera squarrosa, Bromus tectorum, Stipa barbata Bromus danthoniae, Achillea, Dianthus orientalis millefolium, Noea mucronata* می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در زرنده نیز دارای ارتفاع متوسط ۱۳۸۵ متر، شیب متوسط ۱۵ درصد و مختصات جغرافیایی  $35^{\circ} 43' 36''$  تا  $35^{\circ} 41' 56''$  شمالی و  $50^{\circ} 35' 8''$  تا  $50^{\circ} 34' 52''$  شرقی می‌باشد. خاک این منطقه از رده اتی سول و خاک‌های تکامل نیافته می‌باشد. این تپه در واحد ژئومورفولوژی دشت سر واقع شده است. که برخی از گیاهان همراه این تپه شامل *Salsola rigida, Peganum harmala, Scariola orientalis, Astragalus spp, Stipa barbata, Centuarea virgata, Noea mucronata Hordem vulgare* می‌باشد. دام غالب استفاده کننده از هر دو منطقه گوسفند می‌باشد.

آشفته‌گی‌های محیطی و تجدید آنها) ارائه نمود. ایشان طبقه متعادل را به عنوان آستانه سلامت مرتع در نظر گرفتند. Herrick و همکاران (۲۰۰۱) دستورالعملی برای ارزیابی مقاومت سطح خاک با استفاده از آزمون پایداری خاک ارائه نمود. ایشان با بررسی میزان مقاومت خاکدانه‌ها در آب میزان پایداری سطح خاک را تعیین نمودند. Pyke و همکاران (۲۰۰۲) و Pellant (۲۰۰۰) استانداردهای مورد نیاز در تعیین سلامت مرتع را بررسی نمودند و بر ضرورت انجام آن در واحدهای کاری تاکید کردند. Frasier و همکاران (۱۹۹۸) کاربرد سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری در تعیین سلامت مرتع را بررسی نمودند. Briske (۲۰۰۵) چگونگی ارتباط مدل سلامت مرتع با مدل حال و انتقال را مورد بحث قرار داد. عابدی و ارزانی (۱۳۸۳) کارایی روش پلانته را در تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع در منطقه طالقان بررسی نمودند. نتایج ایشان نشان داد که ویژگی‌های سلامت مرتع در منطقه مورد مطالعه بالاتر از آستانه سلامت مرتع می‌باشد و کاهش پوشش گیاهی و فشار دام از مهمترین عوامل تخریب این منطقه می‌باشد. مجموعه مطالعات فوق بیانگر اهمیت و ضرورت مطالعه شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع می‌باشد.

ویژگی‌های سلامت مرتع بر پایه فرایندهای اولیه اکولوژیک نظیر چرخه آب، چرخه عناصر و نیز سیر انرژی استوار بوده (Pellant et al, 2000) و تعیین آنها مستلزم صرف وقت و هزینه زیادی می‌باشد و از این رو برای تعیین این ویژگی‌ها از شاخص‌های اکولوژیک استفاده می‌شود (Pyke et al, 2002). این شاخص‌ها از اجزاء اکوسیستم می‌باشند و به آسانی تعیین می‌گردند. این شاخص‌ها می‌توانند با بیش از یک ویژگی عملکردی در ارتباط باشند (Whitford, 2002). بنابراین با توجه به موارد فوق ضرورت مطالعه کارایی شاخص‌ها در تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع و تفسیر شرایط و وضعیت مرتع احساس می‌شود. این مقاله با هدف بررسی کارایی روش کیفی ارائه شده توسط Pellant و همکاران (۲۰۰۰) در

## روش کار

آنها و توضیح مختصری از آنها در جدول ۱ آورده شده است.

در این روش برای تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع از

۱۷ شاخص اکولوژیک استفاده شده است که مشخصات

جدول ۱- شاخص‌ها و ارتباط آنها با ویژگی‌های اکوسیستم (Pellant, 2000)

شماره	شاخص‌ها و توضیح مختصر خصوصیات برای ارزیابی آن	پایداری خاک	توابع هیدرولوژیک	سلامت موجودات زنده
۱	شیار-تعداد و توزیع مکانی فرسایش شیبی و آبراهه ای	X	X	
۲	الگوی جریان آب- مقدار رواناب ونحوه توزیع آن که از طریق نحوه پراکنش لاشبرگ و نیز جابجایی خاک و سنگریزه مشخص می‌گردد.	X	X	
۳	تراس، خاک رفت- تعداد سنگها و گیاهان در مکانهایی که خاک در اثر تخریب از محل اصلی خود جابجا شده است و نحوه توزیع آنها(خاک رفت) و مکانهایی که خاک در اثر برخورد با مانع رسوب می‌کند(تراس)	X	X	
۴	خاک لخت- وسعت و پیوستگی مکانهایی که خاک بوسیله پوشش، پوسته‌های بیولوژیک، لاشبرگ، پوشش سرپای خشک شده، قلوه سنگ و یا تخته سنگ حفاظت نمی‌شود.	X	X	
۵	خندق- کانالهایی که بریدگی‌های عمیق در خاک ایجاد می‌کند و نیز شرایط استقرار پوشش در درون خندق.	X	X	
۶	فرسایش بادی در مناطق برداشت و رسوب گذاری - وسعت اراضی که خاک از تحت پوشش زنده و غیر زنده خاک برداشت شده و یا وسعت اراضی که رسوبات بادی انباشته می‌شوند.	X		
۷	جابجایی لاشبرگ- حجم و وسعت لاشبرگهای جابجا شده بوسیله باد و یا جریان آب		X	
۸	پایداری سطح خاک در برابر فرسایش- پایداری خاک در برابر فرسایش با توجه به نسبت حضور مواد آلی در خاک.	X	X	X
۹	هدررفت سطحی خاک یا تخریب- فراوانی و وسعت اراضی که کل و یا بخشی از افقهای فوقانی خاک (که معمولاً حجم عمده مواد آلی خاک نیز در بر می‌گیرند) تخریب می‌شود.	X	X	X
۱۰	ترکیب جوامع گیاهی و توزیع آن با توجه به شرایط نفوذپذیری و رواناب- ترکیب جوامع و توزیع گونه‌های آن که ایجاد محدودیت در خاک می‌کنند.		X	
۱۱	فشردگی خاک - شکل و ضخامت لایه‌های سطحی خاک ( $\leq 15$ cm)	X	X	X
۱۲	گروههای ساختاری - عملکردی: تعداد این گروهها و گونه‌های تشکیل دهنده آنها و امتیازدهی بر اساس میزان چیرگی گروه ها.		X	X
۱۳	مرگ و میر گیاهان- تعداد گیاهان از بین رفته و یا در حال خشک شدن.		X	X
۱۴	حجم لاشبرگ- مقدار لاشبرگ موجود در منطقه	X	X	
۱۵	تولید سالانه - حجم سالانه گیاهان با توجه به پتانسیل منطقه		X	X
۱۶	گیاهان مهاجم- فراوانی و پراکنش گیاهان مهاجم با در نظر گرفتن امکان سمی بودن گیاهان بومی و غیر بومی و درجه چیرگی آنها دررویشگاه.		X	X
۱۷	توانایی تولید مثل گیاهان چند ساله- مشاهده توانایی تولید مثل گیاهان چند ساله با توجه به پتانسیل اقلیمی منطقه.		X	X

می‌باشد به عنوان منطقه مرجع انتخاب گردید تا سایر مناطق ارزیابی با این منطقه مرجع مقایسه گردد. پس از انتخاب منطقه مرجع، مشخصات آن در کاربرد منطقه مرجع، کاربرد پوشش و کاربرد غالبیت گونه‌ای ثبت گردید و خلاصه اطلاعات آنها در کاربرد منطقه مرجع ثبت گردید که برای نمونه کاربرد منطقه مرجع زرنند ساوه در جدول ۲ آورده شده است. در مرحله سوم از طبقات توصیفی برای امتیاز دهی هر شاخص به صورت جداگانه استفاده گردید. کارایی هر کدام از طبقات مورد بررسی قرار گرفت تا چنانچه شاخص خاصی در محل اهمیت پیدا کند به شاخص‌ها اضافه گردد. در طی مرحله چهارم کاربرگ‌های پوشش گیاهی، چیرگی گونه‌ها و گروه‌های ساختاری و عملکردی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور در هر یک از تیمارهای مورد بررسی ۲۰ قاب دو متر مربعی در زرنند و ۲۰ قاب یک مربعی در طالقان برای برآورد ویژگی‌هایی نظیر در صد پوشش گونه‌ها و پدیده‌های سطح خاک (خاک لخت و سنگ و سنگریزه)، تولید، ترکیب گونه‌ای مستقر گردید.

در طی مرحله پنجم ۱۷ شاخص اکولوژیک مورد نظر با توجه به طبقات توصیفی مورد نظر در هر قاب بزرگ (ماکرو پلات) نسبت به منطقه مرجع امتیاز دهی گردید. شاخص‌های کمی مانند ترکیب گیاهی تولید و پدیده‌های سطح خاک از اطلاعات بدست آمده از قاب‌های مستقر شده در مناطق، شاخص‌های کیفی از طریق مشاهدات صورت گرفته در هر ماکرو پلات و در نهایت شاخص مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش از طریق آزمون پایداری سطح خاک در برابر فرسایش (Herrick et al, 2001) استفاده شد. برای نمونه امتیازات منطقه چرای شدید زرنند در جدول ۴ آورده شده است. در مرحله ششم نیز سه ویژگی عملکردی شامل پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد حوزه آبخیز و سلامت موجودات زنده با توجه به امتیازات بدست آمده از شاخص‌های مرتبط با آن در مناطق مورد ارزیابی در پنج

امتیازدهی ویژگی‌ها از طریق شاخص‌های اکولوژیک طی ۶ مرحله انجام گرفته است. در مرحله اول محل‌های ارزیابی بر اساس تیمارهای مورد نظر در هر تیپ گیاهی انتخاب گردید. بر همین اساس در منطقه زرنند ساوه ۳ محل ارزیابی برای بررسی شدت چرا انتخاب شد. این مناطق بر اساس فاصله از آبشخور و محل اتراق دام انتخاب گردید. به طوریکه منطقه چرای سنگین در نزدیکی آبشخور و محل اتراق دام، چرای متوسط در فاصله حدوداً ۱۵ کیلومتری از آبشخور و چرای سبک در فاصله ۴ کیلومتری از آبشخور انتخاب گردید. در منطقه طالقان نیز ۳ محل برای بررسی شدت چرا بر اساس فاصله از محل اتراقگاه دام انتخاب گردید. علاوه بر محل‌های ارزیابی شدت چرا، دو محل ارزیابی دیگر برای بررسی شخم اراضی در هر تیپ انتخاب گردید و بر همین اساس اراضی که در سال جاری شخم خورده است به عنوان محل ارزیابی عملیات شخم اراضی و اراضی شخم خورده‌ای که به مدت چندین سال رها شده‌اند به منظور مشخص کردن میزان احیاء این اراضی در طی سال‌های مختلف انتخاب گردید. در تیمارهای انتخاب شده برای افزایش دقت و داشتن تکرار سه ماکرو پلات (قاب بزرگ) در هر منطقه ارزیابی مستقر گردید. در مرحله دوم بین مناطق مورد مطالعه به منظور مقایسه و شناخت تغییرات بین تیمارها در هر تیپ منطقه مرجع اکولوژیک تعیین گردید. در نگرش‌های پیشین ارزیابی اکولوژیک، مناطق مرجع عمدتاً اراضی بجا مانده از قبل و نیز قرق‌های تحقیقاتی انتخاب می‌گردید. به علت عدم دسترسی به این مناطق بخصوص در مناطق تخریب یافته امروزه معیار تعیین مناطق شاهد در مطالعات اکولوژیک تغییر نموده است (Pyke et al, 2002). West و همکاران (۱۹۹۴) مراتع دارای مدیریت خوب را که عملکرد وثبات خوبی دارند را به عنوان معیار و منطقه مرجع تعریف نمود. بر همین اساس در منطقه طالقان و زرنند منطقه دارای تیمار چرای سبک که دارای ثبات و پایداری مناسبی

شاخص‌های کمی مانند تولید، ترکیب گیاهی تعدیلات لازم صورت گرفت. به علت تعداد زیاد شاخص‌ها برای نمونه طبقات توصیفی شاخص شیار در جدول ۳ آورده شده است. پس از آن شاخص‌ها در هر یک از تیمارهای مورد مطالعه امتیاز دهی شدند که برای نمونه اطلاعات کاربرگ منطقه چرای شدید زرنند در جدول شماره ۴ آورده شده است. نتایج حاصل از امتیازدهی سایر شاخص‌ها نیز به طور جداگانه در جدول ۶ برای منطقه زرنند و در جدول ۹ برای منطقه طالقان آورده شده است. پس از امتیازدهی شاخص‌ها، ویژگی‌های مورد مطالعه در کاربرگ‌های مربوطه امتیاز دهی شدند که برای نمونه کاربرگ منطقه چرای شدید زرنند در جدول ۵ آورده شده است و امتیازات سایر ویژگی‌ها در جدول ۷ برای منطقه زرنند و در جدول ۹ برای منطقه طالقان آورده شده است.

طبقه توصیف گردید. برای نمونه ویژگی عملکردی منطقه چرای شدید زرنند در جدول آورده شده است. پس از تعیین شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع در مناطق ارزیابی برای مقایسه اختلاف آنها با منطقه شاهد (مرجع) از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس استفاده گردید.

## نتایج

در طی عملیات میدانی مشخصات منطقه مرجع در کاربرگ منطقه مرجع دو منطقه زرنند و طالقان ثبت گردید که به علت حجم زیاد اطلاعات به عنوان نمونه خلاصه اطلاعات منطقه مرجع زرنند ساوه در جدول ۲ آورده شده است. پس از تعیین اطلاعات منطقه مرجع طبقات توصیفی هر یک از شاخص‌ها تعیین گردید. در مناطق مورد بررسی اکثر طبقات توصیفی ارائه شده توسط Pellant (۲۰۰۰) کارایی لازم را داشته و تنها در مورد

جدول ۲- اطلاعات منطقه مرجع در کاربرگ منطقه مرجع اکولوژیک. (پ= پایداری خاک و رویشگاه، ت= توابع هیدرولوژیک، س=

### سلامت موجودات زنده

شاخص‌ها، برای هر شاخص، پتانسیل سایت شرح داده شده است که می‌تواند به صورت اعداد، دامنه‌ای از ارزش‌ها در سال‌های مطلوب و نامطلوب، داده‌های مشاهده‌ای باشد.

- ۱- تعداد و گسترش شیارها: ناچیز
- ۲- حضور الگوهای جریان آب: ناچیز، الگوی جریان آب به صورت منقطع و کوتاه می‌باشد در صورت رگبار شدید رواناب در منطقه دیده می‌شود.
- ۳- تعداد وارفت‌ها و خاکرفت‌ها: به ندرت دیده می‌شود
- ۴- خاک لخت: در صد خاک لخت می‌بایست در این منطقه کمتر از ۵ در صد باشد
- ۵- تعداد خندق‌ها و فرسایش ناشی از خندق: دیده نمی‌شود
- ۶- فرسایش بادی: آثار تجمع مواد حمل شده از مناطق دیگر در پای بوته‌ها مشاهده می‌شود
- ۷- حجم لاشبرگ جایجا شده (مقدار و فاصله حمل شده): مقدار ناچیزی از لاشبرگ‌های ریز توسط آب حمل می‌شود
- ۸- پایداری خاک سطحی (ضخامت چند mm بالایی خاک) به فرسایش (درجه پایداری به صورت میانگین از کل سایت): پایداری خاک بر اساس آزمون پایداری خاک (هریک، ۲۰۰۱) به صورت متوسط در طبقه ۳ قرار گرفته که نشانگر مقاومت فرسایش خوب می‌باشد
- ۹- ساختمان سطحی خاک (رنگ و ضخامت افق A): افق A بین ۱-۳ mm ضخامت دارد، بافت خاک لومی- شنی می‌باشد.
- ۱۰- تاثیر ترکیب جوامع گیاهی بر توزیع رواناب و نفوذ پذیری: به علت بالا بودن درصد ترکیب *Artemisia sieberi* در منطقه (۹۱ درصد) و نقش مهم آن در نفوذ پذیری منطقه به علت ریشه دوانی عمیق آن نفوذ پذیری با توجه به شرایط منطقه خوب می‌باشد و روان آب کم می‌باشد
- ۱۱- حضور و ضخامت لایه‌های فشرده خاک: سله خاک با ضخامت چند mm دیده می‌شود
- ۱۲- گروه‌های ساختاری - عملکردی (برای نشان دادن خیلی بیشتر از، بیشتر از، مساوی با علامت‌های <<، <، = استفاده شده است): پهن برگان علفی نظیر گون علفی *Salsola rigida* >> *Artemisia sieberi* و درصد پوشش فورب‌ها نیز بسته به بارندگی سالانه تغییر می‌کند. یکساله‌ها نیز سهم ناچیزی در ترکیب گیاهی تیپ ایفاء می‌کند.
- ۱۳- مقدار مرگ و میر گیاهان (از گروه‌های ساختاری عملکردی برای نشان دادن مرگ و میر گیاهان استفاده می‌شود): *Ar. sieberi* در بعضی مواقع خشک شده و از بین می‌روند
- ۱۴- میانگین درصد پوشش لاشبرگ (-----/%) و عمق (-----اینچ): حدود ۵ درصد پوشش لاشبرگ و با ضخامت کمتر از ۲ mm در زیر پایه‌های گیاهی
- ۱۵- تولید سالانه مطلوب (مجموع تولید بالای سطح زمین و نه تولید علوفه) تن/هکتار: حدود ۳۰۰ kg، این مقدار می‌تواند در سال‌های پرباران بیشتر باشد
- ۱۶- پتانسیل گیاهان مهاجم شامل (گیاهان سمی بومی و یا غیر بومی)، بیست گونه‌هایی که در اثر تخریب مرتع و عبور از آستانه اکولوژیک ظاهر شده‌اند و حتی باعث اشغال کل رویشگاه شده‌اند: با تخریب مرتع گیاهان مهاجمی نظیر گیاهان یکساله، *Poa bulbosa*، *Peganum harmala*، *Scariola orientalis*، *Noea mucronata* در اثر تخریب مرتع افزایش می‌یابند.
- ۱۷- توانایی تولید مثل گیاهان چند ساله: اکثر گیاهان می‌بایست توانایی تولید مثل داشته باشند

## جدول ۳- طبقات توصیفی شاخص شیار

شاخص ها	حاد	نسبت‌احاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا متعادل
شیار(استاندارد)	رویشگاه را اشغال نموده اند	در اکثر نقاط رویشگاه دیده می‌شوند	به صورت پراکنده در اکثر نقاط رویشگاه دیده می‌شوند	در نقاط تخریب یافته رویشگاه در حال گسترش هستند	به ندرت در رویشگاه دیده می‌شوند.

## جدول ۴- امتیازات شاخص های منطقه چرای شدید زرنند

(پ) = پایداری خاک و رویشگاه، ت = توابع هیدرولوژیک، س = سلامت موجودات زنده

ویژگی های اکوسیستم	شاخص ها	حاد	نسبت‌احاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز
پ، ت	۱- شیارها		√			
توضیحات: منطقه دارای فرسایش شکاری می‌باشد.						
پ، ت	۲- الگوی جریان آب		√			
توضیحات: الگوی جریان آب به علت نبودن پوشش پیوسته می‌باشد						
پ، ت	۳- تراس و یا خاک رفت		√			
توضیحات: در بسیاری نقاط تراسها وستون فرسایشی دیده شده و آثار شسته شدن خاک در پای گیاه <i>P.bulbosa</i> دیده می‌شود.						
پ، ت	۴- خاک لخت		√			
توضیحات: درصد خاک لخت حدود ۳۰ درصد می‌باشد					√	
پ، ت	۵- خندق					
توضیحات: دیده نمی‌شود						
پ	۶- فرسایش بادی (منطقه برداشت ویا رسوب گذاری)		√			
توضیحات: آثار تجمع رسوبات در پایه‌های گیاهی دیده می‌شود						
ت	۷- حرکت لاشبرگ		√			
توضیحات: لاشبرگ‌های گیاهان یکساله نسبت به بقیه گروه‌ها جابجایی بیشتری نشان دادند.						
پ، ت، س	۸- پایداری سطح خاک به فرسایش		√			
توضیحات: در آزمون پایداری کلاس ۲ قرار گرفت						
پ، ت، س	۹- هدر رفت سطحی خاک و تخریب		√			
توضیحات: منطقه در نقاطی که از گیاهان یکساله تشکیل شده تخریب افق A زیاد، در مناطق پوشیده از <i>P.bulbosa</i> به علت پوشش خوب خاک کمترین و بدون گیاه همراه بیشترین هدر رفت خاک دیده می‌شود.						
ت	۱۰- ترکیب جوامع گیاهی و توزیع آن با توجه به رواناب و نفوذپذیری		√			
توضیحات: به علت غالب شدن گیاهان یکساله و نیز <i>P.bulbosa</i> نفوذپذیری به شدت کاهش پیدا می‌کند و میزان روان آب افزایش می‌یابد.						
پ، ت، س	۱۱- فشردگی خاک		√			
توضیحات: به علت تعداد زیاد دام و تردد بالای دام فشردگی زیاد خاک و میکرو تراس در اکثر نقاط دیده می‌شود.						
س	۱۲- گروه‌های ساختاری - عملکردی خاک		√			
توضیحات: در منطقه <i>P.bulbosa</i> غالب سپس گراس‌های یکساله و بعد از گیاهانی مثل اسپند و تلخه بیان دیده می‌شوند						
س	۱۳- مرگ و میر گیاهان		√			
توضیحات: اکثر گیاهان چند ساله مانند درمنه حذف شده‌اند						
س، ت	۱۴- حجم لاشبرگ		√			
توضیحات: حجم عمده لاشبرگ متعلق به <i>P.bulbosa</i> و گراس‌های یکساله است،						
س	۱۵- تولد سالانه		√			
توضیحات: تولید علوفه بسیار ناچیز می‌باشد						
س	۱۶- گیاهان مهاجم		√			
توضیحات: گیاهانی مثل <i>Poa bulbosa</i> , <i>Helianthemum sp</i> , <i>Centuarea virgata</i> غالب شده اند						
س	۱۷- توانایی تولید مثل گیاهان چند ساله		√			
توضیحات: تنها از دیاد گیاهان غیر خوشخوراک مانند تلخه بیان اسپند به راحتی صورت می‌گیرد						

## الف- امتیاز دهی ویژگی‌های سلامت مرتع

درجه انحراف منطقه ارزیابی نسبت به منطقه مرجع					ویژگی‌های اکوسیستم در تعیین سلامت مرتع
حادث	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز	Σ
✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓	✓	۹
✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓			۱۱
✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓			۹

پ - پایداری خاک و رویشگاه (شاخص ۱-۶۱۸،۹)

ت - توابع هیدرولوژیک (شاخص ۱-۷،۵-۱۱ و ۱۴)

س - سلامت گیاهان (شاخص ۸-۹ و ۱۱-۱۷)

## ب خلاصه اطلاعات ویژگی‌های اکوسیستم ونکات بارز آن

حادث	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز	ویژگی‌های اکوسیستم در تعیین سلامت مرتع
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	پ - پایداری خاک و رویشگاه نکته: تخریب سطحی خاک، فشردگی خاک و تراست وستون فرسایشی زیاد دیده می‌شود
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ت - توابع هیدرولوژیک نکته: رواناب زیاد و فشردگی خاک و نیز کاهش نفوذ پذیری شاخص است
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	س - سلامت موجودات زنده نکته: افزایش گیاهان یکساله و مهاجم در مرتع

## نتایج منطقه خشک (زرنده ساوه)

در منطقه طالقان نتایج شاخص‌ها در تیمارهای مورد مطالعه در جدول ۶ و نتایج ویژگی‌ها در جدول ۷ آورده شده است. مقایسه تیمارهای مورد نظر با منطقه مرجع از طریق آزمون کروسکال والیس نیز در جدول ۸ آورده شده است. با توجه به نتایج جدول ۶ ملاحظه گردید که در منطقه مرجع به جزء شاخص فشردگی سطح خاک سایر شاخص‌ها در طبقه ۱ و ۲ قرار گرفته است. الگوی جریان آب منقطع و کوتاه، عدم وجود شیار و خندق، وسعت کم خاک لخت نشان از پایداری بالای خاک و رویشگاه در این منطقه دارد. پایداری سطح خاک نسبت به فرسایش (کلاس ۳ آزمون پایداری خاک) و نیز توزیع نامنظم بوته‌ها در منطقه و تشکیل دادن قطعات پیوسته توسط آنها باعث نگهداشت منابع منتقل شده از بالا دست گشته و باعث کوتاه شدن مسیر جریان آب شده و آثاری

از حرکت لاشبرگ‌ها و هدررفت سطحی خاک در این منطقه دیده نشد. که مجموعه این شاخص‌ها دلالت بر عملکرد مناسب هیدرولوژیک این منطقه دارد. به دلیل مدیریت مناسب، ترکیب گیاهی منطقه عمدتاً از بوته‌های چندساله‌ای نظیر *Artemisia sieberi* و *Salsola rigida* و نیز فورب‌های مرغوب مثل گون‌های علفی تشکیل شده و نشان دهنده تنوع گروه‌های ساختاری و عملکردی مناسب با توجه به شرایط اقلیمی منطقه می‌باشد. به علت ناچیز بودن اثر چرای دام در منطقه میزان تولید (۲۵۰ kg) و حجم لاشبرگ تولیدی مناسب بوده که عمده این لاشبرگ‌ها در زیر پایه‌های گیاهی مشاهده گردید. مجموعه این شاخص‌ها سلامت گیاهان را در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد (جدول ۷).

با افزایش شدت چرا شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع تغییر کرده (جدول ۶ و ۷). به طوریکه در منطقه چرای



منطقه خارج می‌کند. با توجه به مجموعه امتیاز دهی شاخص‌های این منطقه ویژگی پایداری خاک و رویشگاه و عملکرد هیدرولوژیک در طبقه نسبتاً حاد و ویژگی سلامت مرتع در طبقه حاد قرار گرفت (جدول ۷). با توجه به جدول ۸ نیز اختلاف معنی‌دار شاخص‌ها و ویژگی‌ها با منطقه شاهد ملاحظه می‌گردد و به جز شاخص خندق بین سایر شاخص‌ها و ویژگی‌ها با منطقه مرجع اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۸).

در اثر شدت چرا ترکیب گیاهان کاملاً تغییر کرده است به طوریکه در این منطقه ترکیب گیاهی عمدتاً از گیاهان چند ساله *Poa bulbosa* و *Peganum harmala* و *Geobelia glabra* تشکیل شده است و بوته‌های مرغوبی نظیر *Artemisia sieberi* و *Salsola rigida* در این منطقه به ندرت دیده می‌شود. و میزان تولید آن ناچیز می‌باشد. که مجموعه شاخص‌های فوق همان طور که جدول ۸ نشان می‌دهد باعث اختلاف معنی‌دار آنها با شاخص‌های منطقه مرجع و در نهایت قرار گرفتن ویژگی سلامت گیاهان در طبقه حاد و اختلاف معنی‌دار آن با منطقه مرجع گردید.

در اثر عملیات شخم سطح زیادی خاک لخت در معرض فرسایش قرار گرفته و تخریب ساختمان سطحی خاک به همراه کاهش مقاومت سطحی خاک نسبت به فرسایش (کلاس ۱ آزمون پایداری خاک) باعث کاهش شدید پایداری خاک و رویشگاه و عملکرد هیدرولوژیک گردیده است (جدول ۷) از طرف دیگر حذف کامل پوشش گیاهی چند ساله در این منطقه باعث تخریب شدید ویژگی‌های پوشش نظیر مقدار تولید و لاشبرگ گشته. به طوریکه عمده ترکیب فعلی مرتع را به صورت پراکنده گیاهان یکساله تشکیل داده‌اند و گروه‌های ساختاری و عملکردی به شدت تغییر نموده است. مجموعه شاخص‌های فوق باعث کاهش شدید ویژگی سلامت گیاهان و قرار گرفتن آن در طبقه حاد گردید و اختلاف معنی‌داری با منطقه مرجع نشان داد (جدول ۸، ۷، ۶).

متوسط به دلیل تردد بیش از حد دام در منطقه، در فواصل بین گیاهان میکرو تراس‌ها تشکیل شده، لایه‌های سطحی خاک تخریب گردیده، ساختمان خاک بخصوص در فواصل بین گیاهان تخریب شده و مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش کاهش یافته است (کلاس ۲ آزمون پایداری خاک)، این امر موجب فعال شدن تراس‌ها و ستون‌های فرسایشی بخصوص در شیب‌ها و مسیرهای جریان آب گشته و از طرف دیگر الگوهای جریان آب نیز باعث ناپایداری و رسوب گذاری بیشتر این مناطق شده است (جدول ۶) چرا که دام در منطقه متوسط هر چند تغییرات زیادی بر روی خصوصیات خاک فواصل بین گیاهان ایجاد کرده است ولی به طور نسبی تاثیر کمتری بر روی ویژگی‌های گیاهان گذاشته است (جدول ۷). به طوریکه گیاه *Artemisia sieberi* همچنان گیاه غالب منطقه بوده و تولید منطقه (۲۱۰ kg) می‌باشد ولی درصد ترکیب گیاهان مهاجمی همچون *Peganum harmala* و *Poa bulbosa* در منطقه افزایش یافته است. با توجه به امتیازدهی شاخص‌ها، سه ویژگی مورد مطالعه نسبت به منطقه مرجع کاهش یافته و در طبقه متعادل قرار گرفتند و اختلاف معنی‌داری با منطقه مرجع نشان دادند. (جدول ۷، ۶ و ۸)

در منطقه چرایبی شدید تغییرات خصوصیات خاک شدید تر می‌باشد. به طوریکه نتایج نشان می‌دهد (جدول ۶) در اثر شدت چرا گیاهان و مناطق بین آنها تماماً تخریب یافته است. در اثر چرای شدید مقاومت سطح خاک به فرسایش بخصوص در فواصل بین گیاهان به شدت کاهش پیدا کرده (کلاس ۴ آزمون پایداری خاک در مقایسه با کلاس ۶ در منطقه مرجع) و در اثر لگد کوبی بیش از حد دام، لایه‌های خاک فشرده شده و ساختمان سطح خاک به شدت تخریب یافته است. از این رو سطح خاک لخت و در معرض فرسایش و تعداد تراس و ستون‌های فرسایشی به شدت افزایش یافته است (جدول ۶) الگوهای جریان آب نیز عمدتاً پیوسته شده و خاک را از

بررسی اثر مدیریت بر تغییرات ویژگی‌های سلامت مرتع و شاخص‌های تعیین کننده آن

پوشش گیاهی در مناطق خشک تغییر زیادی در پوشش گیاهی بعد از شخم اراضی بوجود نیامده به طوریکه عمده گیاهان مانند *Scariola orientalis* و *Peganum harmala* و گندمیان یکساله عمده ترکیب گیاهی این منطقه را تشکیل داده و به ندرت بوته‌های چند ساله‌ای مانند *Ar.sieberi* توانسته‌اند مجدداً مستقر شوند. بنابراین ویژگی سلامت گیاهان در طبقه حاد قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری با منطقه مرجع نشان داد (جدول ۶، ۷، ۸).

نتایج حاصل از بررسی تیمار اراضی رهاشده که به منظور نشان دادن احیاء اراضی با گذشت زمان و توالی ثانویه مرتع پس از شخم انتخاب گردید نیز نشان داد با گذشت زمان در اثر اصلاح الگوهای جریان آب و افزایش مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش (کلاس ۳ آزمون پایداری خاک) هدررفت منابع کمتر شده و ویژگی‌های پایداری خاک و رویشگاه و عملکرد هیدرولوژیک بهبود پیدا کرده و به ترتیب در طبقه متعادل و نسبتاً حاد قرار گرفته است (جدول ۸). با توجه به زمان زیاد بازسازی

جدول ۶- امتیازات شاخص‌ها در تیمارهای مورد مطالعه منطقه زرنده. (۱=حاد، ۲=نسبتاً حاد، ۳=متعادل، ۴=ناچیز تا متعادل، ۵=عدم

مشاهده تا ناچیز) (پ- پایداری، ت- توابع هیدرولوژیک، س- سلامت گیاهان)

ویژگی‌های اکوسیستم	شاخص‌ها	شدت چرایی ضعیف (منطقه مرجع)	شدت چرایی متوسط	شدت چرایی شدید	دیمزار رها شده	اراضی شخم خورده
پ، ت	۱- شیارها	۵	۲	۳	۳	۱
پ، ت	۲- الگوی جریان آب	۵	۳	۲	۲	۲
پ، ت	۳- تراس و یا خاک رفت	۵	۳	۱	۲	۲
پ، ت	۴- خاک لخت	۵	۲	۲	۲	۱
پ، ت	۵- خندق	۵	۵	۵	۵	۵
پ	فرسایش بادی (منطقه برداشت و یا رسوب گذاری)	۳	۳	۲	۱	۲
ت	۷- حرکت لاشبرگ	۴	۴	۲	۳	۲
پ، ت، س	۸- پایداری سطح خاک به فرسایش	۴	۳	۲	۲	۱
پ، ت، س	۹- هدر رفت سطحی خاک و تخریب	۴	۳	۱	۲	۱
ت	۱۰- ترکیب جوامع گیاهی و توزیع آن با توجه به رواناب و نفوذپذیری	۵	۵	۱	۲	۱
پ، ت، س	۱۱- فشردگی خاک	۳	۴	۱	۳	۳
س	۱۲- گروه‌های ساختاری - عملکردی خاک	۴	۳	۱	۲	۱
س	۱۳- مرگ و میر گیاهان	۴	۳	۱	۲	۱
س، ت	۱۴- حجم لاشبرگ	۴	۳	۳	۳	۱
س	۱۵- تولد سالانه	۵	۳	۱	۴	۱
س	۱۶- گیاهان مهاجم	۵	۴	۱	۴	۱
س	۱۷- توانایی تولید مثل گیاهان چند ساله	۵	۴	۱	۴	۱

جدول ۷- امتیازات ویژگی‌ها در تیمارهای مورد مطالعه منطقه زرنده.

(۱=حاد، ۲=نسبتاً حاد، ۳=متعادل، ۴=ناچیز تا متعادل، ۵=عدم مشاهده تا ناچیز)

درجه انحراف تیمارها نسبت به منطقه مرجع

ویژگی‌های اکوسیستم در تعیین سلامت مرتع	شدت چرایی ضعیف (منطقه مرجع)	شدت چرایی متوسط	شدت چرایی شدید	دیمزار رها شده	اراضی شخم خورده
پ - پایداری خاک و رویشگاه (شاخص ۱-۹، ۱۱ و ۱۱)	۵	۳	۲	۳	۱
ت - توابع هیدرولوژیک (شاخص ۱-۵، ۱۱ و ۱۴)	۵	۳	۲	۲	۱
س - سلامت موجودات زنده (شاخص ۸-۱۱ و ۱۷)	۴	۳	۱	۱	۱

جدول ۸- الف مقایسه تیمارهای مورد مطالعه در زرنند با منطقه شاهد

شاخص	مقایسه وضعیت خوب و شخم خورده	مقایسه دو شدت چرای خوب و متوسط	مقایسه دو شدت چرای خوب و متوسط	مقایسه وضعیت خوب و رها شده
شیار	*	*	*	ns
الگوی جریان آب	*	*	*	*
پدستال و تراست	*	*	*	*
خاک لخت	*	*	*	*
خندق	ns	ns	ns	ns
فرسایش یادی	*	ns	*	*
جابجایی لاشبرگ	*	ns	*	*
مقاومت سطح خاک به فرسایش	*	*	*	*
هدررفت سطح خاک و تخریب	*	*	*	*
ترکیب گیاهی جوامع با نفوذپذیری	*	ns	*	*
سخت لایه	ns	*	*	ns
گروههای ساختاری عملکردی	*	*	*	*
مرگ و میر گیاهان	*	*	*	*
مقدار لاشبرگ	*	*	*	*
تولید سالانه	*	*	*	*
گیاهان مهاجم	*	*	*	*
توانایی تولیدمثل	*	*	*	*
گیاهان چندساله	*	*	*	*

ب- مقایسه ویژگی‌ها در تیمارهای مورد مطالعه زرنند با منطقه شاهد

وضعیت خوب و متوسط	وضعیت خوب و ضعیف	وضعیت خوب و رها شده	وضعیت خوب و شخم خورده
*	*	*	*
*	*	*	*
ns	*	*	*

\* نشانگر اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد و ns اختلاف معنی داری با شاهد نشان نمی دهند

## نتایج منطقه نیمه خشک (طالقان)

نتایج حاصل از مشاهدات و اندازه گیری‌های شاخص‌های طالقان در جدول ۹ و نتایج ویژگی‌های سلامت مرتع نیز در جدول ۱۰ نشان داده شده است. مقایسه تیمارهای مورد نظر با منطقه مرجع از طریق آزمون کروسکال والیس نیز در جدول ۱۱ آورده شده است. با توجه به جدول ۹ ملاحظه گردید در منطقه مرجع طالقان خصوصیات خاک در زیر پایه‌های گیاهی در شرایط

مطلوبی بوده ولی آثاری از چرای دام بر روی فضای بین گیاهان، مانند کوبیدگی سطح خاک و شیارهای کوچک دیده می‌شود. گیاهان غالب این منطقه *Agropyron elongatum* و *Astragalus gossypinus* بوده و به همراه گیاهانی نظیر *Dianthus orientalis*، *Stipa barbata*، *Achillea millefolium* و گندمیان و فورب‌های یکساله تیپ دارای تنوع بالایی را تشکیل دادند. گیاهان موجود

قرار گرفتند (جدول ۱۰) و اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد نشان دادند (جدول ۱۱).

نتایج حاصل از شخم اراضی در منطقه طالقان نیز نشان داد که در اثر شخم اراضی همانند منطقه زرنده ویژگی‌های پوشش کاملاً تخریب گردیدند (جدول ۹). کاهش پوشش سطح خاک و نیز مقاومت سطحی خاک به همراه افزایش سطح خاک لخت در معرض فرسایش باعث کاهش شدید امتیازات شاخص‌ها و در نتیجه ویژگی‌های مورد مطالعه گردید و همان طور که جدول ۱۰ نشان می‌دهد سه ویژگی مورد مطالعه در طبقه حاد قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد نشان دادند. نتایج حاصل از مطالعه اراضی رها شده نیز همانند منطقه زرنده ساوه حکایت از امکان بازسازی خصوصیات مرتع دارد. به طوریکه امتیاز شاخص‌های مرتبط با پایداری و عملکرد هیدرولوژیک نسبت به اراضی شخم خورده افزایش یافته است اما پوشش گیاهی برخلاف خاک با گذشت چندین سال از عملیات شخم کاملاً از گیاهان یکساله و به صورت پراکنده بوته‌های گون پوشیده شده و هنوز نتوانسته است پوشش گیاهی منطقه مرجع را بازسازی نماید. این ترکیب گیاهی باعث تثبیت وضعیت خاک و رویشگاه شده و در مجموع باعث افزایش ویژگی‌های پایداری خاک و رویشگاه و عملکرد هیدرولوژیک گردیده است. همانند منطقه زرنده ساوه برخلاف تثبیت خصوصیات خاک در منطقه، خصوصیات پوشش گیاهی به دلیل تشکیل ترکیب گیاهی از گیاهان مهاجم و یکساله اختلاف زیادی با شرایط مطلوب دارند. از این رو ویژگی سلامت مرتع در این منطقه در طبقه حاد قرار گرفته (جدول ۱۰) و اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد نشان دادند (جدول ۱).

تولید بالایی داشته (۶۵۰ kg/ha) و به ندرت آثاری از خشک شدن گیاهان دیده شد (جدول ۹).

نتایج مطالعه در جدول ۹ نشان داد با افزایش شدت چرا خصوصیات خاک تغییر کرده به طوریکه در منطقه چرای متوسط، خاک در فواصل بین گیاهان فشرده شده و ساختمان سطح خاک تخریب یافته است. این امر باعث افزایش سطح خاک لخت گشته و از این رو شاخص‌هایی مانند شیار و خندق در منطقه مشاهده شدند. شیب زیاد منطقه به همراهی الگوهای جریان آب باعث از دسترس خارج شدن منابع گشته و از طرف دیگر در مسیر جریان آب تراست و ستون فرسایشی تشکیل گردید. تغییرات پوشش گیاهی نسبت به منطقه مرجع کمتر بوده و تنها مقادیر گیاهان دارای خوشخوراکی کمتر نظیر *Achillea millefolium* و *Astragalus gossypinus* نسبت به گیاهان مرغوب بیشتر شده است. در مجموع طبق نتایج جدول ۱۰ ویژگی پایداری خاک و رویشگاه در طبقه نسبتاً حاد، عملکرد هیدرولوژیک در طبقه حاد و ویژگی پوشش در شرایط متعادل قرار گرفتند و اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد نشان دادند (جدول ۱۱). با افزایش شدت چرا تغییرات بسیار شدید گردید به طوریکه خصوصیات خاک و پوشش توأمآ تخریب یافتند. در این منطقه گیاهان چندساله منطقه مرجع حذف شده و ترکیب گیاهی تنها از گندمیان و فورب‌های یکساله تشکیل یافته است. در اثر تردد بیش از حد دام، کل سطح منطقه از میکرو تراست تشکیل شده است و تنها در فواصل بین آنها گیاهان ملاحظه گردید. آثار کوبیدگی سطح خاک، سطح وسیع خاک لخت، به هم پیوستگی الگوهای جریان آب و تشکیل خندق از مهمترین شاخص‌های تخریب مرتع در این منطقه به شمار رفته (جدول ۹) و با توجه به امتیازات این شاخص‌ها هر سه ویژگی مورد نظر در وضعیت حاد

## جدول ۹- امتیازات شاخص‌ها در تیمارهای مورد مطالعه منطقه طالقان.

(۱=حاد، ۲=نسبتاًحاد، ۳=متعادل، ۴=ناچیز تا متعادل، ۵=عدم مشاهده تا ناچیز)

ویژگی‌های اکوسیستم	شاخص‌ها	شدت چرای ضعیف (منطقه مرجع)	شدت چرای متوسط	شدت چرای شدید	دیمزار رهاشده	اراضی شخم خورده
پ، ت	۱- شیارها	۵	۳	۲	۴	۱
پ، ت	۲- الگوی جریان آب	۴	۲	۲	۲	۱
پ، ت	۳- تراس و یا خاک رفت	۴	۱	۱	۳	۲
پ، ت	۴- خاک لخت	۳	۱	۱	۳	۱
پ، ت	۵- خندق	۵	۲	۲	۳	۴
پ	۶- فرسایش بادی (منطقه برداشت ویا رسوب گذاری)	۵	۵	۵	۵	۵
ت	۷- حرکت لاشبرگ	۴	۳	۲	۳	۲
پ، ت، س	۸- پایداری سطح خاک به فرسایش	۴	۳	۱	۳	۲
پ، ت، س	۹- هدر رفت سطحی خاک و تخریب	۴	۱	۱	۳	۱
ت	۱۰- ترکیب جوامع گیاهی و توزیع آن با توجه به رواناب و نفوذپذیری	۴	۲	۱	۱	۱
پ، ت، س	۱۱- فشردگی خاک	۴	۲	۱	۱	۲
س	۱۲- گروه‌های ساختاری - عملکردی خاک	۵	۳	۱	۱	۱
س	۱۳- مرگ و میر گیاهان	۵	۲	۱	۱	۱
س، ت	۱۴- حجم لاشبرگ	۵	۳	۱	۳	۱
س	۱۵- تولید سالانه	۵	۳	۱	۱	۱
س	۱۶- گیاهان مهاجم	۵	۳	۱	۱	۱
س	۱۷- توانایی تولید مثل گیاهان چند ساله	۵	۳	۱	۱	۱

## جدول ۱۰- امتیازات ویژگی‌ها در تیمارهای مورد مطالعه منطقه طالقان.

(۱=حاد، ۲=نسبتاًحاد، ۳=متعادل، ۴=ناچیز تا متعادل، ۵=عدم مشاهده تا ناچیز)

ویژگی‌های اکوسیستم در تعیین سلامت مرتع	شدت چرای ضعیف (منطقه مرجع)	شدت چرای متوسط	شدت چرای شدید	دیمزار رها شده	اراضی شخم خورده
پ - پایداری خاک و رویشگاه (شاخص ۱-۸، ۹-۱۱)	۴	۲	۱	۳	۱
ت - توابع هیدرولوژیک (شاخص ۱-۷، ۵-۱۱ و ۱۴)	۴	۱	۱	۳	۱
س - سلامت موجودات زنده (شاخص ۸-۱۱ و ۱۷)	۵	۳	۱	۱	۱

## جدول ۱۱- الف مقایسه تیمارهای مورد مطالعه در طالقان با منطقه شاهد

شاخص	مقایسه وضعیت خوب و ضعیف	مقایسه وضعیت خوب و متوسط	مقایسه وضعیت خوب و شخم خورده	مقایسه وضعیت خوب و رها شده
شیار	*	*	*	*
الگوی جریان آب	*	*	*	*
پدستال و تراس	*	*	*	*
خاک لخت	*	*	*	*
خندق	*	*	*	*
فرسایش بادی	ns	ns	ns	ns
جایجایی لاشبرگ	*	*	*	*
مقاومت سطح خاک به فرسایش	*	*	*	*
هدررفت سطح خاک و تخریب	*	*	*	*
ترکیب گیاهی جوامع با نفوذپذیری سخت لایه	*	*	*	*
گروه‌های ساختاری عملکردی	*	*	*	*
مرگ و میر گیاهان	*	*	*	*
مقدار لاشبرگ	*	*	*	*
تولید سالانه	*	*	*	*
گیاهان مهاجم	*	*	*	*
توانایی تولیدمثل گیاهان چندساله	*	*	*	*

## ب- مقایسه ویژگی‌ها در تیمارهای مورد مطالعه طالقان با منطقه شاهد

وضعیت خوب و متوسط	وضعیت خوب و ضعیف	وضعیت خوب و رهاشده	وضعیت خوب و زراعت شده
*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*

\* نشانگر اختلاف معنی دار در سطح ۹۵ درصد و ns اختلاف معنی داری با شاهد نشان نمی دهند

## بحث

فعالیت‌های مدیریتی صورت گرفته توسط انسان در مراتع بایستی با حفظ ثبات و پایداری مرتع انجام گیرد تا امکان بهره برداری درازمدت از مرتع وجود داشته باشد (Briske, 2003). در مطالعات ارزیابی مرتع با کمک شاخص‌های اکولوژیک می‌توان در مورد تاثیر فعالیت‌های مدیریتی قضاوت نمود. شخم اراضی در مراتع بخصوص در مناطق نیمه خشک و نیز چرای شدید جزء مهمترین عوامل تخریب مرتع در کشور می‌باشد و تغییرات زیادی در ساختار و عملکرد مرتع می‌گذارد. در منطقه مرجع دو منطقه طالقان وزرند، شاخص‌های سطح خاک نظیر آزمون پایداری خاک و وجود پوشش کریپتوگام و نیز هدررفت کم خاک در برابر فرسایش نشان دهنده ثبات و پایداری خاک می‌باشد. پوشش متنوع و متشکل از گیاهان چندساله و داشتن تولید و لاشبرگ بالا و مرگ و میر پایین بیانگر سلامت گیاهان منطقه می‌باشد. توزیع ناهمگن گیاهان در سطح تیپ و پایداری خاک نیز باعث طبیعی بودن الگوهای جریان آب در منطقه شده و بنابراین به ندرت شاخص‌هایی نظیر شیار، خندق، تراست و یا ستون‌های فرسایشی دیده می‌شود.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که چرای دام در شدت‌های مختلف و نیز شخم اراضی تاثیرات متفاوتی بر روی شاخص‌ها و ویژگی‌های مرتع می‌گذارد. با افزایش تعداد دام در مرتع در اثر فشردگی سطح خاک بخصوص در فواصل بین گیاهان و تخریب ساختمان سطحی خاک و خرد شدن سله‌های سطحی خاک، میزان مقاومت سطح خاک به فرسایش کاهش یافته و باعث کاهش نفوذپذیری

خاک می‌گردد که این امر در کنار تخریب الگوهای جریان آب باعث هدر رفت منابع از منطقه می‌گردد. این امر باعث تحت فشار قرار گرفتن گیاهان نیز می‌گردد. با تداوم شدت چرا در اثر لگدکوبی زیاد دام، ساختمان خاک به شدت تخریب می‌گردد و حجم زیادی خاک لخت در معرض فرسایش در منطقه مشاهده می‌شود و تعداد زیادی شیار، تراست و ستون فرسایشی در منطقه ظاهر می‌شود و جریان آب باعث از دسترس خارج شدن منابع از مرتع می‌گردد. از طرف دیگر درصد ترکیب گونه‌های مهاجم و یکساله در ترکیب گیاهی افزایش یافته و گیاهان چندساله منطقه مرجع حذف می‌گردند به طوری که در مناطق چرای شدید گیاهان یکساله و مهاجم کاملاً در ترکیب گیاهی تیپ غالب شده و جایگزین گیاهان چندساله منطقه مرجع می‌شوند. این نتایج توسط Morgan (۱۹۸۶)؛ Holecek و همکاران (۲۰۰۱)؛ Smith (۱۹۹۹)؛ Dormaar و Willms (۱۹۹۸) نیز تایید شده است.

در اثر عملیات شخم اراضی ساختمان خاک به هم خورده و گیاهان و سنگ و سنگ ریزه که از فرسایش خاک جلوگیری می‌کنند تخریب شده و سطح وسیعی از خاک لخت در معرض فرسایش آبی و بادی قرار می‌گیرد. کاهش مقاومت سطح خاک در برابر فرسایش و به هم ریختن الگوهای جریان آب نیز باعث ایجاد تراست و ستون‌های فرسایشی می‌گردد. و این امر باعث از دست رفتن خاک و کاهش پایداری خاک می‌گردد. قابل ذکر است که هدر رفت سطحی خاک در اثر عملیات شخم در منطقه زرند ساوه نسبت به منطقه طالقان به علت وجود فرسایش بادی بیشتر می‌باشد. نتایج بدست آمده تایید

روش کیفی ارائه شده توسط Pellant (۲۰۰۰) برای ارزیابی سلامت مرتع روشی کیفی و ساده می‌باشد که در آن کارشناس می‌تواند با صرف زمان و آموزش کم، آن را در منطقه اجراء نماید که در این مورد Pyke و همکاران (۲۰۰۲) و Pellant و همکاران (۲۰۰۴) نیز چنین عقیده دارند. تفاوت و تغییر شاخص‌ها و ویژگی‌های مورد مطالعه در شدت‌های مختلف چرایی و در تیمارهای شخم اراضی و اراضی رها شده با منطقه شاهد نشان دهنده کارایی طبقات توصیفی شاخص‌ها می‌باشد که این مورد توسط De Soyza (۱۹۹۷) نیز گزارش شده است. در مجموع شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع امکان بیان شرایط و وضعیت مرتع را در تیمارهای مختلف فراهم می‌کند و به کمک آنها می‌توان براحتی اثر تیمارهای مدیریتی را در منطقه تفسیر نمود. ویژگی‌های عملکردی مورد مطالعه در این روش کمک زیادی در تفسیر اثر فعالیتهای مدیریتی می‌نماید و می‌توان با تعیین ویژگی‌های بالاتر از سلامت مرتع تصمیمات لازم برای جلوگیری از روند تخریب و احیاء اینگونه اراضی اتخاذ نمود. در این مطالعه اکثر تیمارها در مرز آستانه سلامت مرتع (طبقه متعادل) و یا پایین تر از آن قرار گرفتند که نشان دهنده تاثیر تیمارها در تغییر ویژگی‌های عملکردی مناطق نسبت به منطقه مرجع می‌باشد. بامشخص شدن مناطق پایین تر از آستانه سلامت مرتع می‌توان تصمیمات مدیریتی لازم را اتخاذ نمود. این روش، روشی کیفی و سریع برای ارزیابی شرایط و وضعیت مرتع و قضاوت در مورد فعالیت‌های مدیریتی می‌باشد و با یکبار اندازه گیری در مرتع در مورد شرایط و وضعیت مرتع قضاوت می‌نماید. به دلیل کمی نشدن این روش امکان پایش دقیق تغییرات شاخص‌ها و ویژگی‌ها وضعیت مرتع وجود ندارد. ولی می‌توان با انجام مطالعات بیشتر و اجرای این روش در مناطق و تیمارهای مختلف، طبقات توصیفی شاخص‌ها را دقیقتر و کمی نمود و گام‌های اولیه را در جهت تعیین شاخص‌های مناسب برای تعیین وضعیت و سلامت مرتع طی نمود.

کننده نظر Tilman و همکاران (۱۹۹۷) می‌باشد. حذف گیاهان از منطقه طی عملیات شخم باعث کاهش شدید ویژگی‌های ساختاری و عملکردی پوشش در منطقه شده که این امر علاوه بر تخریب سلامت گیاهان با تخریب الگوهای جریان آب و افزایش فرسایش سطحی و شیاری بستر را برای تخریب رویشگاه و عملکرد هیدرولوژیک فراهم می‌کند. نتایج حاصل از اراضی رها شده نیز نشان داد که با گذشت زمان بسیاری از ویژگیهای ساختاری و عملکردی مرتع بازسازی شده است. به طوریکه با مستقر شدن مجدد گیاهان چندساله در مرتع و نیز ایجاد سله در سطح خاک و نیز تثبیت سنگ و سنگ ریزه در سطح خاک ویژگی‌های ساختاری و عملکردی مرتع نسبت به اراضی شخم خورده بهبود پیدا می‌کنند.

تیمارهای مختلف اثر یکسانی بر روی ویژگی‌های عملکردی مرتع نمی‌گذارد. بر اساس نتایج بدست آمده با افزایش چرای دام خصوصیات خاک در فواصل بین گیاهان تخریب می‌گردد و ویژگی‌های پایداری خاک در رویشگاه کاهش می‌یابد و در ترکیب گیاهی پوشش گیاهی چندساله منطقه مرجع کاهش می‌یابد و درصد ترکیب گیاهان یکساله و مهاجم افزایش می‌یابد و در ادامه با افزایش شدت چرای شدید ویژگی سلامت گیاهان کاهش یافته، گیاهان چندساله منطقه مرجع کاملاً حذف می‌گردد و به جای آن گیاهان یکساله و چندساله غیر خوشخوراک جایگزین می‌گردد و از طرف دیگر علاوه بر اینکه خصوصیات خاک در بین گیاهان تخریب می‌گردد، در مناطق بدون پوشش فرسایش خاک شدید بوده و باعث هدررفت منابع از مرتع می‌گردد. در احیاء اراضی شخم خورده نیز ویژگی‌های عملکردی مرتبط با آب و خاک بهبود می‌یابد ولی ویژگی‌های پوشش نسبت به منطقه مرجع اختلاف زیادی نشان می‌دهد و زمان زیادی تا مستقر شدن مجدد گیاهان در منطقه مورد نیاز می‌باشد.

## تقدیر و تشکر

بر خود لازم می‌دانیم از راهنمایی‌های آقایان هریک، پلانت، تانگ وی و معاونت پژوهشی دانشگاه تهران جهت تامین هزینه و امکانات این تحقیق تشکر و قدردانی نماییم.

## منابع مورد استفاده

- prentice. Hall, Inc, New jersey. rangeland health evaluations. Catena 44: 27- 35.
- 14- Ludwig, D, Tongway, D, Freudenberger, D, Noble, Hodginson, D.1997. Land scape ecology and management, principle of australia, s rangeland. CSIRO publication. Pp, 123
- 15- Morgan, R. P. C. 1986. Soil erosion and conservation. D. A. Davidson (ed). LongmanScientific & Technical, Wiley, New York.
- 16- Morgan, R. P. C. , K. McIntyre, A. W. Vickers, J. N. Quinton, and R. J. Rickson. 1997. A rainfall simulation study of soil erosion on rangeland in Swaziland. Soil Technology 11: 291- 99.
- 17-NRC(National Research Council). 1994 .Rangeland health :new methods to classify, inventory, and monitor rangelands National Academy Press, Washington,D. C.
- 18- 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. P 111
- 19- Pyke, D. A. 1995. Population diversity with special reference to rangeland plants.. IN: West, N. E. (ed). Biodiversity of rangelands. Natural Resources and Environmental Issues, Vol. IV, College of Natural Resources, Utah State University, Logan. P 21- 32
- 20- 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.
- 21- Sampson, A. W. 1919. Plant succession in relation to range management. U. S. Dep. Agr. Bull. 791.p
- 22- 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
- 23- Smith, E. L. 1999. The myth of range/watershedhealth. Pages 6- 11. IN: Riparian and watershedmanagement in the interior northwest: an interdisciplinary perspective. Oregon State University Extension Service Special Report1001, Corvallis, OR.
- 24- Tilman, D. , J. Knops, D. Wedin, P. Reich, M. Ritchie, and E. Siemann 1997. The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. Science Vol. 277: 1300
- 25- Tongway, David J. 1994. Rangeland Soil Condition Assessment Manual. 69 p. Canberra: CSIRO Division of Wildlife and Ecology.
- 26- USDA, NRCS. 1997. National range and pasture handbook. USDA, NRCS, grazing Land Technol. INST. 190- VI- NRPH, Washington.
- 27- USDA, BLM. 1995. Rangeland reform 94 final environment impact statement. USDA, BLM, Washington, D. C.
- 28- West, N. E, K. McDaniel, E. L. Smith, P. T. Tueller, and S. Leonard. 1994. Monitoring and interpreting ecological integrity onarid and semi aridlands of the western United States. Rep37. New Mexico State University., New Mexico Range Improvement Task Force, Las, Cuces, N. M.
- ۱- عابدی، م. ارزانی. ح. ۱۳۸۳ تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع از طریق شاخص‌های اکولوژیک، دیدگاهی نوین در آنالیز ارزیابی مرتع. مجله جنگل و مرتع. شماره ۵۶. ص ۲۴-۴۶
- ۲- مصداقی، م. ۱۳۸۲. مرتع و مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس. ۳۲۰ص
- 3- Archer, S. 1989. Have southern Texas savannas been converted to woodland in recent history? TheArmer. Natur. 134: 545- 561.
- 4- Briske, D. D. , S. D. Fuhlendurf, and F. E. Smeins. 2003. Vegetation dynamics on rangelands: a critique of the current paradigms. Journal of Applied Ecology40: 601-614.
- 5- Briske, D, Fuhlendurf S. D, Smeins, F. E, 2005.state-and-transition Models, thresholds, and rangeland health: A Synthesis of Ecological Concepts and Perspectives. Rangeland .Ecol. Manage 58: 1-10
- 6- Chepil, W. S. and N. P Woodruff. 1963. The physics of wind erosion and its control. Advances in Agronomy 15: 211- 302.
- 7- Clements, F. E. 1916. Plant succession: an analysis of the development of vegetation. Washington, DC: Carnegie Institution of Washington. Publication 242. 512 p.
- 8- Dormaar, J. F. and W. D. Willms. 1998. Effect of forty- four years of grazing on fescue rassland soils. Journal of Range Management 51: 122- 26.
- 9- De Soyza AG, Whitford WG & Herrick JE 1997. Sensitivity testing of indicators of ecosystem health. Ecosystem Health 3: 44-53.
- 10- Dyksterhuis, E. J. 1949. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology. J. Range manage. 2: 104- 115.
- 11- Frasier GW, Kidwell MR, Wetz MA, Yakowitz DS & Fox HD 1998 Assessing rangeland health with a multiattribute decision support system. Proc. Rangeland Management and Water Resources (Ed. D. F. Potts) American Water Resources Association Specialty Conf. Pg. 99. 27- 29 May. Reno, Nevada.
- 12- Herrick JE, Whitford WG, de Soyza AG, Van Zee JW, Havstad KM, Seybold CA & Walton M 2001. Field soil aggregate stability kit for soil quality
- 13- Holecek. J. L, Pieper. R. D and C. H. Herbel. 2001. Range management, Principles and practices



- animal indicators of rangeland health. Environmental Monitoring and Assessment 51: 179- 200.
- 31- Whitford, W. G. 2002. Ecology Of Desert Systems. Academic Press, New York, Ny.. 343 P.
- 29- Westoby, M. , B. Walker, and I. Noy-Mier. 1989. Opportunistic management for rangeland not at equilibrium. J. Range Manage. 42: 266- 274
- 30- Whitford. WG, deSoyza. A.G, VanZee JW, Herrick JE & Havstad KM 1998. Vegetation, soil, and

## Investigation on the effects of Management practices on Rangeland Health Attributes and Indicators changes

H.<sup>1</sup> Arzani, M. Abedi<sup>2</sup>

1- Prof. Faculty of Natural Resources. University of Tehran

2- MSc Student, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modares

### Abstract:

Rangeland as a dynamic ecosystem changes by accruing abundance and if cross the rangeland health threshold may be disturbed. By determination rangeland health attributes, we could judge about management practices effects. In this research for determination three attributes (soil and site stability, hydrologic function and biotic integrity) , seventeen indicators used include rill, water flow pattern, pedestals and terracettes, bare ground, gullies, wind scour and depositional area, litter movement, soil resistance to erosion, soil surface loss or degradation, plant composition, soil compaction, plant functional/structural groups, plant mortality, litter amount, annual production, invasive plant and reproductive capability. This method was conducted in six steps. to test this new concept in arid and semi arid zone , thus by using vegetation and soil studies in Orazan (Taleghan) region and Zarand Saveh, selected five treatment included: three grazing intensity and two cultured area and then modified indicators table categorized under three ecosystem attributes in five classes. Because of grazing and cultured treatment rangeland health attributes reduced and showed significant differences by references area. Most treatment crossed the rangeland health threshold. By increasing grazing intensity structural plant characteristics and soil characteristic beetwin plants disturbed. inreliced cultivated area soil stability and hydrologic function attributes modified but plants health attribute in comperation with references area have a little change. Results showed that soil surface resistance decrease and water flow pattern degradation are the most important causes in rangeland health decrease.

**Keywords:** rangeland health, soil and site stability, hydrologic function, biotic integrity, rangeland assessment, taleghan, zarand