

تأثیر توالی زمانی احیای بیولوژیک بر عملکرد مراتع بیابانی (مطالعه موردی: مراتع خواف، خراسان رضوی)

- ❖ جهانبخش تیموری مژن آبادی؛ دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.
- ❖ پروین رامک؛ استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران.
- ❖ وحید کریمیان*؛ دانش آموخته دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

چکیده

ارزیابی اکوسیستم‌ها در طول زمان در برابر عکس‌العمل‌های محیطی و مدیریتی از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا نتایج این ارزیابی به اتخاذ تصمیمات مناسب در جهت ارتقاء آن اکوسیستم منتهی خواهد شد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر توالی زمانی عملیات بیولوژیک کاشت گیاه زردتاغ بر ویژگی‌های عملکردی مراتع شهرستان خواف می‌باشد. سه محدوده مرتعی که عملیات تاغکاری با گونه زردتاغ با سنین متفاوت ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ساله در آن صورت گرفته بود و منطقه شاهد جهت مطالعه انتخاب شد. نمونه برداری در امتداد ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری که به فاصله ۱۰ متری از یکدیگر مستقر شدند برای هر محدوده و در مجموع ۱۲ ترانسکت، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شد. با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز سه ویژگی پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر با استفاده از شاخص سطح خاک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که بین توالی زمانی احیای بیولوژیک از نظر عملکردی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.01$). بیشترین میزان پایداری و نفوذپذیری مربوط به محدوده تاغکاری شده ۳۰ ساله و کمترین آن متعلق به منطقه شاهد است. بین زمان‌های مختلف احیای بیولوژیک منطقه با کاشت تاغ، اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد به لحاظ شاخص چرخه عناصر غذایی وجود دارد ($P < 0.01$). بیشترین میزان عناصر غذایی به ترتیب مربوط به محدوده تاغکاری شده ۳۰ ساله، تاغکاری ۲۰ ساله، تاغکاری ۱۰ ساله و منطقه شاهد است. به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان از تأثیرات مثبت احیای بیولوژیک بر خصوصیات عملکردی مرتع مورد نظر دارد و این تأثیرات مثبت با گذر زمان در افزایش شاخص‌های عملکردی بیشتر نمایان شده است.

کلید واژگان: مرتع، زرد تاغ، شاخص‌های عملکردی، تحلیل عملکرد چشم‌انداز، سنین مختلف

۱. مقدمه

شناخت و ارزیابی صحیح اکوسیستم‌ها باعث تصمیم‌گیری مناسب در باره توانایی‌ها و قابلیت‌ها و نیز رفع محدودیت‌های موجود می‌گردد [۵]. ارزیابی سلامت و وضعیت مرتع در طول زمان در برابر عکس‌العمل‌های محیطی و مدیریتی از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا نتایج این ارزیابی به اتخاذ تصمیمات مدیریتی در جهت ارتقاء کیفی آن اکوسیستم منتهی خواهد شد [۱۴]. بررسی ویژگی‌های عملکردی مرتع که بر مبنای فرایندهای اولیه اکوسیستم نظیر چرخه آب، عناصر و سیر انرژی استوار می‌باشد به وقت و هزینه زیادی نیاز دارد [۱۲]. نظر به لزوم مطالعه این ویژگی‌ها در مرتع، از شاخص‌های اکولوژیکی برای بررسی آن‌ها استفاده می‌گردد. این شاخص‌ها از اجزای اکوسیستم بوده و به راحتی و سریع و ارزان اندازه‌گیری می‌شوند [۲]. امروزه با ورود و گسترش بیشتر مفاهیم بوم‌شناختی در حوزه علوم مدیریت منابع طبیعی برای اندازه‌گیری عملکرد اکوسیستم، از شاخص‌های اکولوژیک (شاخص‌های کیفی پوشش گیاهی و خاک) استفاده می‌شود. برای پایش اکوسیستم مناطق خشک و نیمه‌خشک شاخص‌هایی مورد توجه هستند که کمی، سریع، قابل تکرار و حساس به تغییرات باشند [۱۵]. بنابراین روش‌هایی که بتوانند تغییرات حاصل از فعالیت‌های مدیریتی را نشان داده و در عین حال ساده و کم هزینه باشد بسیار سودمند می‌باشند. یکی از روش‌های مهمی که برای ارزیابی اکوسیستم‌های مرتعی ابداع شده است، روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA^۱) می‌باشد [۱۵]. در این روش برای ارزیابی ۳ ویژگی عملکردی شامل پایداری خاک، نفوذپذیری خاک و نیز چرخه غذایی از ۱۱ شاخص سطح خاک استفاده شده است. برنامه‌های مدیریتی پوشش گیاهی در اکوسیستم‌ها چنانچه هدفمند طراحی و اجراء گردند، می‌توانند ضامن بهره‌برداری پایدار از پوشش گیاهی

منطقه باشند. اطلاعات پوشش گیاهی علاوه بر این تأثیر زیادی در تفسیر و ارائه پیشنهادات مدیریتی یک حوزه آبخیز ایفاء می‌کنند. محققین به منظور بررسی تأثیر فعالیت‌های مدیریتی بر روی مراتع مناطق نیمه‌خشک، اثر فعالیت‌ها را بر روی خصوصیات سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع در اورازان طالقان مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که شخم اراضی در طالقان باعث کاهش مقادیر ویژگی‌های عملکردی مرتع شده است [۲]. محققان وضعیت (سلامت) رویشگاه بوته‌ای کویر میقان را مورد ارزیابی قرار دادند. با توجه به نتایج ملاحظه گردید که ۳ گونه کاشته شده (قره داغ، تاغ و آتریپلکس) دارای عملکرد بالاتری نسبت به گونه بومی (درمنه) هستند و کلیه قطعات با میان قطعات از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند [۱۶]. پژوهشگران با بررسی اثرات فعالیت‌های مدیریتی بر روی ساختار و عملکرد اکوسیستم مرتع در منطقه رودشور به این نتیجه رسیدند که با افزایش شدت چرا، پوشش گیاهان چند ساله کاهش پیدا کرده، مقاومت سطح خاک کم شده و با خرد شدن سله‌ها حجم قابل توجهی از خاک لخت به وجود آمده است و شخم اراضی باعث افزایش نفوذپذیری و کاهش پایداری رویشگاه شده است [۱۲]. محققان، با بررسی تأثیر عملیات اصلاحی بر شاخص‌های سلامت مرتع در مراتع استان گلستان اظهار داشتند که قطعات اکولوژیکی در مراتع قرق کامل نسبت به قطعات متعلق به قرق‌های نیمه رها شده و رها شده دارای عملکرد بهتری بودند و شاخص‌های سلامت مرتع تحت تأثیر عملیات اصلاحی ارتقاء یافتند [۱]. نتایج محققان نشان داد که ویژگی‌های ساختاری در دو منطقه قرق و خارج قرق دارای اختلاف معنی داری است و شاخص پایداری بیشترین مقدار را در منطقه قرق دارد [۷].

از سال‌های گذشته تاکنون با توجه به تخریب مراتع و روند بیابانی شدن در بعضی مناطق کشور، برنامه‌های احیایی توسط مراکز اجرائی انجام می‌شود. با توجه به شکنندگی اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه

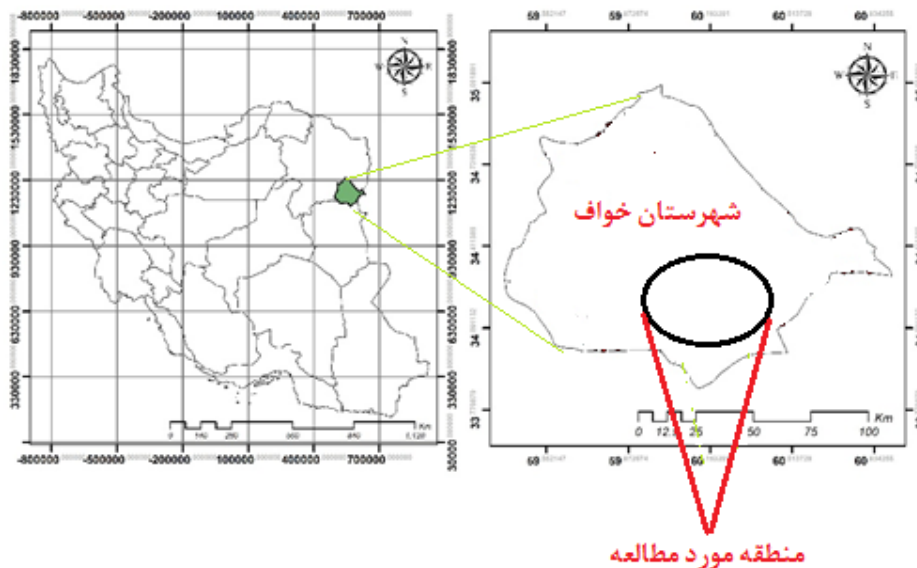
¹ Landscape Function Analysis

منطقه مورد مطالعه در مراتع اطراف شهرستان خواف در استان خراسان رضوی است. محدوده منطقه مورد مطالعه در طول‌های جغرافیایی $34^{\circ} 7' 05''$ تا $34^{\circ} 9' 60''$ شرقی و عرض‌های جغرافیایی $60^{\circ} 6' 55''$ تا $60^{\circ} 8' 17''$ شمالی قرار دارد، که شامل مراتع اطراف روستاهای مژن‌آباد و چاه‌زول می‌باشد. فاصله بین دو مرتع نزدیک به ۱۰ کیلومتر می‌باشد که در دشت واقع شده‌اند و از لحاظ خصوصیات اکولوژیکی شرایط یکسانی دارند (شکل ۱). از حدود ۳۰ سال گذشته جهت احیای بیولوژیک مراتع منطقه، توسط دستگاه‌های اجرایی عملیات تاغ‌کاری صورت گرفته است. تاغ‌کاری مراتع چاه‌زول مربوط به ۳۰ سال گذشته می‌باشد ولی تاغ‌کاری مراتع مژن‌آباد مربوط به دو دوره ۱۰ و ۲۰ ساله است. میانگین بارندگی سالیانه این منطقه ۱۴۰ میلی‌متر و اقلیم آن گرم و خشک می‌باشد.

خشک و محدودیت در استقرار هر نوع پوشش گیاهی از گونه‌های مقاوم که سازگار با شرایط محیطی باشد، جهت احیای بیولوژیک مناطق مذکور استفاده می‌شود. برای بهبود بخشیدن شرایط مرتع بایستی تأثیر فعالیت‌های مدیریتی بر اجزای اکوسیستم در طول زمان بررسی شود، زیرا بررسی‌های مذکور این امکان را به کارشناس می‌دهد تا در مورد تأثیر فعالیت‌های مدیریتی قضاوت نماید. لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر توالی زمانی عملیات بیولوژیک بر ویژگی‌های عملکردی مراتع شهرستان خواف می‌باشد.

۲. روش‌شناسی

۱.۲. معرفی منطقه مورد مطالعه



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در شهرستان خواف، خراسان رضوی

زمانی احیای بیولوژیک در نظر گرفته شد، مناطق مختلف تاغ‌کاری شده در زمان‌های متفاوت از طریق اداره منابع طبیعی و بهره‌برداران بومی تعیین شد. همچنین محدوده ای به‌عنوان شاهد که هیچ‌گونه عملیات بیولوژیک در آن صورت نگرفته بود جهت مقایسه در نظر گرفته شد. در هر

۲.۲. روش کار

به منظور بررسی ویژگی‌های عملکردی، نمونه‌برداری در مقیاس چشم‌انداز صورت گرفت. سه محدوده متفاوت از نظر زمان کشت گیاه تاغ شامل، تاغ‌کاری ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ساله جهت بررسی ویژگی‌های عملکردی مراتع در توالی

که در جهت باد غالب منطقه استقرار یافتند. سپس در هر ترانسکت، لکه‌های شامل پوشش گیاهی و میان لکه‌ها که شامل خاک لخت و لاشبرگ است، انتخاب گردید و از هر قطعه پنج تکرار برداشت و طول و عرض لکه‌های اکولوژیک و طول میان لکه‌ها در ترانسکت ثبت شد. پس از به دست آوردن طول و عرض لکه‌ها در طی نمونه‌برداری، با استفاده از مدل تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA)، ۱۱ شاخص خاک بر اساس جدول (۱) اندازه‌گیری شدند [۱۵].

محدوده آزمایشی لکه اکولوژیکی شامل قسمتی که تحت شعاع گونه تاغ (*Haloxylon persicum*) و میان لکه‌ها (خاک لخت و لاشبرگ) می‌باشد. همه لکه‌ها از نظر ویژگی‌های عملکردی شامل پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی مطالعه شدند. در این مطالعه در هر یک از محدوده‌های تاغ کاری شده با سنین مختلف سه ترانسکت ۱۰۰ متری در فواصل ۱۰ متر از هم‌دیگر مستقر شدند. استقرار ترانسکت‌ها تابعی از جهت باد منطقه بود، به طوری



شکل ۲. نمایی از منطقه مورد مطالعه

جدول ۱. شاخص‌ها و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های عملکردی (*=ارتباط با ویژگی عملکردی مورد نظر) [۱۵].

تعداد طبقات	ویژگی‌های عملکردی			شاخص
	چرخه عناصر	نفوذپذیری	پایداری	
۴			*	۱- شکنندگی پوسته
۴			*	۲- نوع و شدت فرسایش
۴	*	*	*	۳- مواد رسوبی
۴	*		*	۴- پوشش نهانزادان
۵			*	۵- حفاظت خاک در برابر فرسایش پاشمانی
۱۰			*	۶- الف: پوشش لاشبرگ
۴	*	*		۶- ب: منشأ و درجه تجزیه لاشبرگ
۴	*	*		۷- طوقه گندمیان چند ساله و پوشش علفی درختان و بوته‌ها
۵	*	*		۸- ناهمواری سطحی
۵		*		۹- پایداری به رطوبت
۵		*		۱۰- مقاومت خاک سطحی به تخریب
۴		*		۱۱- بافت خاک

۳.۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار تحلیل عملکرد چشم انداز که در محیط اکسل طراحی شده است، صورت گرفت [۱۵]. به منظور مقایسه خصوصیات عملکردی سن‌های مختلف از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

۳. نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین توالی زمانی احیای بیولوژیک از نظر سه شاخص پایداری و چرخه عناصر غذایی و نفوذپذیری تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس تأثیر توالی زمانی عملیات بیولوژیک کشت تاغ بر شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی

شاخص	منابع تغییر	درجه آزادی	مجذور مربعات	میانگین مربعات	F
پایداری	بین گروه‌ها	۳	۲۷۹/۷	۹۳/۲۶	۹۳/۲۶**
	درون گروه‌ها	۸	۸/۰۰	۱/۰۰	
نفوذپذیری	بین گروه‌ها	۳	۶۱/۶۴	۲۰/۵۴	۲۰/۵۴**
	درون گروه‌ها	۸	۸/۰۰	۱/۰۰	
چرخه عناصر غذایی	بین گروه‌ها	۳	۲۸۳/۲۳۰	۹۴/۴۱	۹۴/۴۱**
	درون گروه‌ها	۸	۸/۰۰	۱/۰۰	

**نشان دهنده معنی‌داری در سطح ۱٪

دارد. بی‌شترین میزان پایداری مربوط به محدوده تاغکاری شده ۳۰ ساله است (شکل ۳).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بین زمان‌های مختلف احیای بیولوژیک منطقه با کاشت تاغ، اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد به لحاظ شاخص پایداری وجود



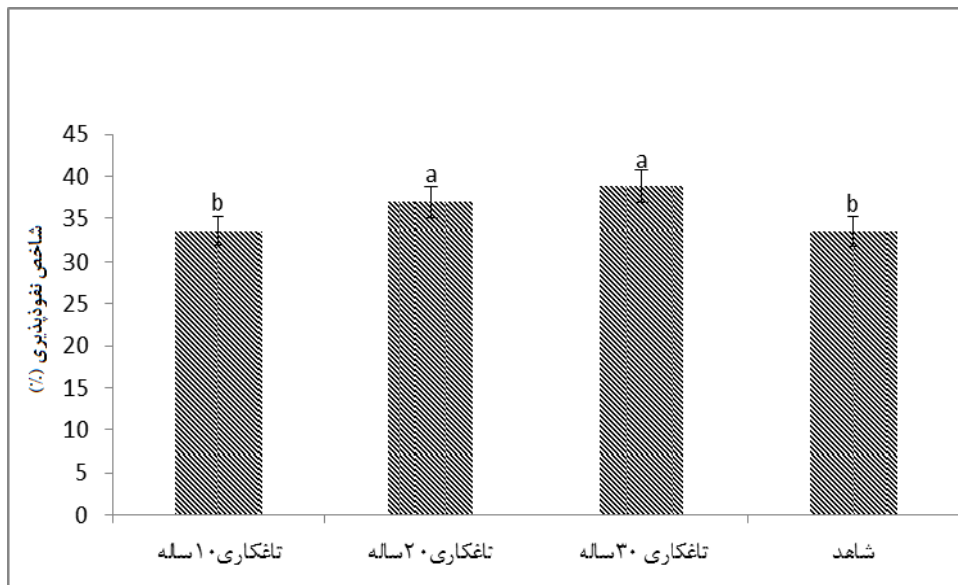
شکل ۳. مقایسه میانگین پایداری در تیمارهای زمانی احیای بیولوژیک

۳۰ ساله احیای بیولوژیک منطقه با کاشت تاغ، اختلاف

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بین زمان‌های ۲۰ و

نفوذپذیری مربوط به محدوده تاغکاری شده ۳۰ ساله و کمترین آن متعلق به منطقه شاهد است (شکل ۴).

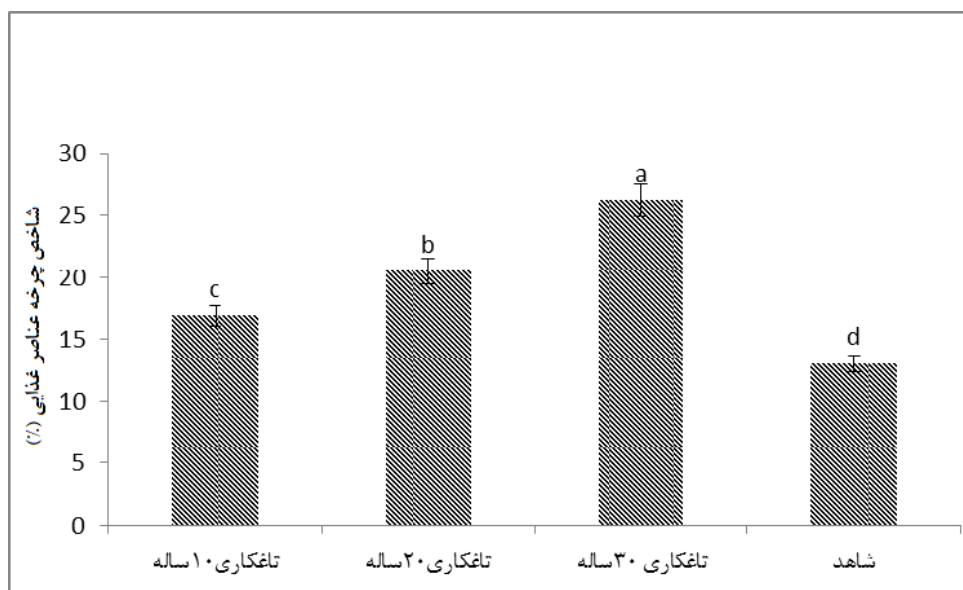
معنی‌داری با منطقه شاهد و منطقه تاغکاری شده ۱۰ ساله به لحاظ شاخص نفوذپذیری وجود دارد. بیشترین میزان



شکل ۴. مقایسه میانگین نفوذپذیری در تیمارهای زمانی احیای بیولوژیک

غذایی وجود دارد. بیشترین میزان چرخل عناصر غذایی به ترتیب مربوط به محدوده تاغکاری شده ۳۰ ساله، تاغکاری ۲۰ ساله، تاغکاری ۱۰ ساله و منطقه شاهد است (شکل ۵).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بین زمان‌های مختلف احیای بیولوژیک منطقه با کاشت تاغ، اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد به لحاظ شاخص چرخه عناصر



شکل ۵. مقایسه میانگین چرخه عناصر غذایی در تیمارهای زمانی احیای بیولوژیک

ارزیابی میزان سلامت و وضعیت اکوسیستم‌های

۴. بحث و نتیجه‌گیری

و عناصر حاصل خیز کننده خاک را افزایش می‌دهد که مؤید نتایج تحقیق ما می‌باشد [۱]. همچنین نتایج تحقیق [۶]، در مورد اثرات تاغکاری نشان می‌دهد که تاغکاری سبب افزایش میزان ماده آلی خاک می‌گردد و علت این افزایش در منطقه زرد تاغ را تجزیه گیاه در چند سال گذشته عنوان کرد. به نظر می‌رسد از دلایل تأثیرگذار افزایش ویژگی‌های عملکردی در محدوده تحت شعاع گونه تاغ، شکل تاج پوشش با ارتفاع زیاد و گسترده آن در منطقه می‌باشد که باعث بهبود شاخص‌های سطح خاک، افزایش تجمع لاشبرگ در پای گونه و نیز افزایش مواد آلی در سطح خاک می‌باشد. محققان به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های عملکردی در لکه اکولوژیک گیاه درختچه‌ای گون بادکنکی بیشتر از دیگر لکه‌های اکولوژیک بررسی شده بود. یکی از دلایل این امر را می‌توان فرم رویشی درختچه‌ای گون با پوشش تاجی گسترده و خوابیده بر روی زمین و سیستم ریشه‌ای قوی و عمیق آن دانست [۸]. نتایج محققان بر روی نقش فرم‌های رویشی نشان می‌دهد که فرم‌هایی از پوشش گیاهی از جمله درختان و درختچه‌ای‌ها با داشتن ریشه‌های عمیق آب زیرزمینی را کنترل می‌کنند، چوب و لاشبرگ ایجاد می‌نمایند که این مسئله اهمیت و نقش این گونه‌ها را در پایداری خاک منطقه تأیید می‌کند [۱۰]. پژوهشگران نتیجه گرفتند لکه‌های بزرگ پوشش گیاهی طبیعی طیف وسیعی از نقش‌های اکولوژیکی را ایفا کرده و مزیت‌های بسیاری برای چشم اندازه‌های مرتعی دارند [۴].

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان از تأثیرات مثبت احیای بیولوژیک بر خصوصیات عملکردی مرتع مورد نظر دارد و این تأثیرات مثبت با گذر زمان در افزایش شاخص‌های عملکردی بیشتر نمایان شده است. با توجه به نتایج مثبت حاصله پیشنهاد می‌شود عملیات‌های بیولوژیک این‌چنینی در مناطق با شرایط اکولوژیکی مشابه جهت بهبود کارکردهای اکولوژیکی صورت گیرد.

مرتعی در طول زمان در برابر عکس‌العمل‌های محیطی و مدیریتی برای بهره‌برداران این نوع اکوسیستم‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، که نتایج این ارزیابی به اتخاذ تصمیمات مدیریتی در جهت ارتقاء کیفی آن اکوسیستم منتهی خواهد شد [۱۴]. تشخیص میزان کارکرد اکوسیستم مرتعی می‌توان اطلاعات به موقع جهت مدیریت بهینه محدوده مورد نظر نیز فراهم نموده که در نحوه اداره و بهره‌برداری از پتانسیل بالقوه آن کمک نماید. بر اثر شدت بهره‌برداری از مراتع از یک طرف و خشکسالی‌های موجود، سیر بیابانی شدن در مراتع افزایش یافته است و این امر موجب اجراء برخی برنامه‌های بیولوژیک در سطح مراتع مختلف کشور از جمله تاغکاری‌هایی که در مراتع شهرستان خواف در سالیان گذشته جهت احیای مراتع صورت گرفته است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که در اثر انجام عملیات بیولوژیک شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی دچار تغییر شده‌اند. این فعالیت مدیریتی سبب بهبود شاخص‌های پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی نسبت به منطقه شاهد شده است. نتایج پژوهشگران نشان می‌دهد که گونه‌های تاغ باعث افزایش میزان ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، رس و سیلت می‌گردد [۳]. نتایج محققین نشان داد که گونه‌های *Haloxylon Spp* باعث بهبود بافت خاک و تغییر مکانیکی خاک اولیه و افزایش ظرفیت نگهداری آب و افزایش عمق نفوذپذیری آب در خاک و تکامل میکروارگانیسم‌ها از حالت ساده به حالت پیچیده می‌شود و همچنین تثبیت شدن و استقرار گونه‌های گیاهی باعث افزایش مواد غذایی خاک مثل نیتروژن، فسفر و پتاسیم می‌شود و با توسعه گیاهان مواد آلی خاک نیز افزایش قابل توجهی می‌یابد [۱۷ و ۹]. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که توالی زمانی تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات عملکردی مرتع دارد به طوری که با افزایش زمان تاغکاری شاخص‌های عملکردی افزایش یافته است. محققان بیان می‌کنند که اجرای اقدامات بیولوژیکی سبب تسریع در تکامل خاک گشته و در طولانی مدت باعث بهبود بافت و ساختمان خاک شده

References

- [1] Ahmadi, Z., Heshmati, Gh.A. and Abedi, M. (2008). Investigation on the effects of Restoration practices on on Rangeland Health Indicators at Jahan-Nema Park of Golestan province, Iran Final Report. 75 P.
- [2] Arzani, H., Abedi, M. Shahryari, E. and Ghorbani, M. (2007). Investigation of soil surface indicators and rangeland functional attributes by grazing intense and land cultivation. *Journal of range and Desert*, 14, 68-79.
- [3] Azarnivand, H. (2003). The role of *Haloxylon* vegetation covers in stabilization and improvement of sandstone in Kashan region. National conference Haloxylon in Iran, 69p.
- [4] Forman, R., and Collinge, S.K., (1995). The 'spatial solution' to conserving biodiversity in landscapes and regions. In *Conservation of Faunal Diversity in Forested Landscapes*. Edited by R. M. DeGraaf and R.I. Miller. Chapman and Hall, London.
- [5] Heshmati, Gh.A. and Karimian, V. (2016). Comparison ecological functions of Northern and Southern landscapes on rangelands ecosystem (Case study: Darehkonari Khashab rangelands, Gachsaran). *Journal of Range and Watershed management*, 69, 575-585.
- [6] Javanshir, K. (1996). Ecological study of species of *Populus*, *Tamarix* and *Haloxylon* in desert areas of Iran. Faculty of Natural Resources, Tehran University. 107-110, 175-180.
- [7] Kargar, M., Jafaryan, Z. Bahreini, Z. and Alinejad, J. (2014). Effect Grazing on Structure Characterizes Ecological Patches Rangeland. (Case study: Dona Rangeland), *Journal of Rangeland*, 8, 85-94.
- [8] Karimian, V., Safaei, M., Nodehi, N. and Teymuri Majnabadi, J. (2016). Evaluation and Comparison Soil Surface Indices in the Eastern and Western Slopes in Lishter Rangelands, Kohgiluyeh and Buyerahmad Province. *Journal of Watershed Management Research*, 109, 74-82.
- [9] Mahon, J. (2007). Desert Ecosystems. *Encyclopedia of Biodiversity*, 37-59p.
- [11] McIntyre, S., Tongway, D. and Lambeck, R. (2003). Improved vegetation planning for rural landscapes, Land & water project. No: CTC27.125 p.
- [12] Mesdaghi, M. and Ghobadi, M. (2011). Investigation on influence of management activities on structure and function of natural ecosystem (Case study: Rood shour Rangeland). *Journal of Natural Ecosystems Iran*, 2, 108-121.
- [13] Pellant, M., Shaver, P., Pyke, D. A. and Herrick, J. E. (2005). Interpreting indicators of rangeland health, vol. version 4. Technical Reference 1734-6, USDI, BLM, National Science. And Tech Center, Denver. Colo.
- [14] Peymanifard, B. (1995). Introducing important rangeland plants and cultivation guide. Research Institute of Forests and Rangelands Publications.
- [15] Pyke, D. A., Herrick, J. E. Shaver, P. and Pellant, M. (2002). Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *Journal of Range Management*, 55, 584-597.
- [16] Tongway, D.J. and Hindley, N.L. (2004). Landscape function analysis: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to mine sites and rangelands, Version 3.1. Published on CD by CSIRO Sustainable Ecosystems, Canberra, Australia, 158 p.
- [17] Toranjzar, H., Abedi, M., Ahmadi, A. and Ahmadi, Z. (2009). Assessment of rangeland condition (health) in Meyghan desert of Arak. *Journal of Rangeland*, 3, 259-271.
- [18] Zhenghu, D. (2004). Redistribution processes of soil moisture after rainfall in different ages of fixed sandy land. *Geomorphology*, 59, 237-246.