

ارزیابی پایداری و چرخه عناصر غذایی خاک در مراتع بیلاقی ولویه کیاسر مازندران

سیده محدثه احسانی^۱، غلامعلی حشمتی^۲ و رضا تمرتاش^{۳*}

۱- دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۲- استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۳- نویسنده مسئول، استادیار، گروه مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران، پست الکترونیک: reza_tamartash@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۷/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱/۲۷

چکیده

در این تحقیق، با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد عرصه طبیعی (LFA)، پایداری، چرخه عناصر غذایی و نفوذپذیری خاک در مراتع بیلاقی ولویه کیاسر ارزیابی شد. بر روی لکه‌های گیاهی، در ۷ نقطه ارتفاعی (با ۱۰۰ متر فاصله) از ۱۶۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا، پارامترهای یازده‌گانه سطح خاک، در دو جهت شمال و جنوب و بر روی ۱۴ ترانسکت ۵۰ متری در جهت شیب غالب منطقه ارزیابی گردید. برای مقایسه شاخص‌های سه‌گانه پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در دو جهت شمال و جنوب از آزمون t مستقل و برای مقایسه شاخص‌های مختلف سه‌گانه مذکور در نقاط مختلف ارتفاعی در هریک از جهت‌ها، از آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین در محیط نرم‌افزاری SPSS استفاده گردید. نتایج نشان داد که در دو جهت شمال و جنوب از نظر شاخص پایداری و چرخه عناصر غذایی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود داشت که نسبت به حالت ایده‌آل آن (۱۰۰ درصد)، فاصله زیادی را دارد. در حالی که از نظر شاخص نفوذپذیری بین دو جهت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که نفوذپذیری در هر دو جهت شمالی و جنوبی در نقاط مختلف ارتفاعی، اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشت، به طوری که در هر دو جهت نقطه ارتفاعی ۲۱۰۰ بیشترین عملکرد را داشته است. از طرفی نتایج نشان‌دهنده تطابق استفاده از روش LFA در این تحقیق و پژوهش‌های دیگر دارد که این بر دقت بودن و سرعت بالای این روش نسبت به روش‌های دیگر می‌افزاید.

واژه‌های کلیدی: عملکرد اکوسیستم، لکه گیاهی، پایداری خاک، ولویه کیاسر.

مقدمه

پوشش گیاهی تا حد زیادی تحت تأثیر عوامل محیطی از قبیل اقلیم، خاک و پستی و بلندی قرار می‌گیرد (Holchek et al., 1989). برای اعمال مدیریت علمی و صحیح بر اکوسیستم‌های مرتعی داشتن اطلاعاتی از اکوسیستم به‌عنوان شاخص‌های سلامت و کارکرد اکوسیستم مورد نیاز است. از طرفی ارزیابی میزان سلامت و وضعیت اکوسیستم‌های مرتعی در طول زمان در برابر واکنش‌های محیطی و مدیریتی برای بهره‌برداران این نوع اکوسیستم‌ها

(دامداران و یا ساکنان محلی) از اهمیت بالایی برخوردار است (Pyke et al, 2002). در نتیجه با تشخیص میزان کارکرد اکوسیستم مرتعی می‌توان اطلاعات به‌هنگامی را برای مدیریت بهینه محدوده جغرافیایی نیز فراهم کرد که در نحوه اداره و بهره‌برداری از توان بالقوه آن کمک کند (James et al, 2003). روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز طبیعی (LFA) که توسط Tongway و Hindly (۲۰۰۴) ارائه گردید، یک شیوه ارزیابی کیفی قابلیت و توانمندی اکوسیستم‌های طبیعی است که شاخص‌های

می‌دهد، به منظور ارزیابی پویایی یک زیستگاه ارائه کردند. همچنین پژوهشگرانی در آفریقا، خاورمیانه، اروپای جنوبی و آسیا نیز این روش را مورد استفاده قرار داده‌اند (Tongway & Hindly, 2004). همچنین Tongway و Hindly (۲۰۰۳) با استفاده از ۱۱ شاخص سطح خاک، سه ویژگی عملکردی شامل پایداری (توانایی خاک در تحمل عوامل فرسایش‌زا و میزان بازگشت‌پذیری آن بعد از وقوع آشفتگی)، نفوذپذیری (میزان نگهداشت آب در بین خاکدانه‌ها برای دسترسی گیاه) و نیز چرخه عناصر غذایی (میزان برگشت مواد آلی به خاک) و ویژگی‌های ساختاری شامل: تعداد قطعات، سطح کل قطعات، شاخص سطح قطعات، شاخص سازمان یافتگی چشم‌انداز و میانگین فاصله بین قطعات را تعیین کردند. همچنین روش LFA توسط محققان بسیاری در کشور، در سال‌های اخیر برای بررسی و تجزیه و تحلیل اکوسیستم‌های مرتعی مورد استفاده قرار گرفته است که Tavili (۲۰۰۴) به منظور مقایسه عملکرد اکوسیستم مرتعی، Abedi و Arzani (۲۰۰۴) و Sasaki و همکاران (۲۰۱۱) برای بررسی تأثیر فعالیت‌های مدیریتی بر روی ویژگی‌های سلامت مرتع، ویژگی عملکردی پایداری خاک و رویشگاه و سلامت گیاهان را با استفاده از شاخص‌های اکولوژیک برآورد کردند. با توجه به اینکه بررسی عوامل محیطی بر تنوع و پراکنش گیاهی با استفاده از حفر پروفیل خاک، مشکل و پرهزینه بوده و در سطح وسیع امکان بررسی و تجزیه و تحلیل چنین موضوعاتی امکان‌پذیر نمی‌باشد، بنابراین هدف از این تحقیق، استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA)، به عنوان روشی سریع، کم هزینه و آسان برای تعیین پایداری، چرخه مواد غذایی و نفوذپذیری خاک در مراتع بیلاقی ولویه کیاسر مازندران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه ولویه کیاسر با مساحتی برابر ۲۳۶۵/۴۴ هکتار و طول جغرافیایی ۰۰° ۴۳' ۵۳" و عرض جغرافیایی ۰۰° ۱۳'

به سرعت قابل اندازه‌گیری خاکی اکوسیستم را برای تعیین عملکرد اکولوژیکی (واکنش گیاهان و زیستگاه) مورد استفاده قرار می‌دهد (Dable & Beyeler, 2001). Heshmati (۱۹۹۷) و همچنین در بوته‌زارهای جنوب استرالیا، با استفاده از مدل حال و انتقال و شاخص‌های سطح خاک و گیاه انجام شد و ۵ منطقه متمایز ساختاری-عملکردی در اطراف آبخوار به دست آمد (Tongway & Ludwing & Tongway et al, 1989, Smith, 1989, Tongway 1995 و Karfs, 2002). علاوه بر این، در این پژوهش‌ها برای برآورد کارکرد اکوسیستم، در داخل پلات‌ها از ۱۱ شاخص سطح خاک به روش تجزیه و تحلیل عملکرد اکوسیستم استفاده گردید. این روش اثر فعالیت‌های مدیریتی را بر اساس ویژگی‌های عملکردی مرتع از قبیل نفوذپذیری، چرخه مواد غذایی و پایداری خاک پایش می‌کند (Tongway & Hindly, 2004). Yari و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز در مراتع سرچاه‌سازی بیرجند پرداختند. نتایج آنان نشان داد که بین تمامی ۱۱ شاخص سطح خاک به جز شکل‌های فرسایش و پوشش کریپتوگام اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بنابراین بین سه شاخص عملکردی مرتع در سه منطقه مذکور نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. Ghlichnia (۲۰۰۶) بیان کرد که از نظر شاخص پایداری، لکه‌های اکولوژیک لاشبرگ و نفوذپذیری بوته- علف گندمی در دو منطقه قرق و خارج قرق گمیشان استان گلستان دارای تفاوت معنی‌داری هستند. علاوه بر آن، Heshmati و همکاران (۲۰۰۷) برای تعیین توان و توانمندی بالقوه اراضی مرتعی و برای معرفی توانمندی داخل و خارج قرق از روش LFA استفاده کردند. علاوه بر آن، این روش برای مراتع معدن‌کاوی شده و اکوسیستم‌هایی به منظور حفاظت از تنوع زیستی بکار گرفته شده است (Tongway & Hindly, 2003). Pellonet و همکاران (۲۰۰۰) با استفاده از خصوصیات کمی قابل اندازه‌گیری گیاهان و پارامترهای خاکی از ۱۷ شاخص که ویژگی‌های کارکردی کیفی را برای تعیین سلامت مرتع نشان

میانگین درجه حرارت سالانه آن $11/6$ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل و حداکثر سالانه برابر $3/7$ و $19/5$ درجه سانتی‌گراد است. بافت خاک از نوع لومی بوده و عمق آن در مناطق کم شیب و مسطح 40 تا 50 سانتی‌متر و در ارتفاعات 10 تا 15 سانتی‌متر همراه سنگ و سنگریزه می‌باشد. همچنین متوسط شیب منطقه حدود 25 درصد می‌باشد.

36° در 25 کیلومتری جنوب شرقی کیاسر واقع شده است (شکل ۱). منطقه ولویه دارای آب و هوای نیمه‌خشک سرد می‌باشد. دارای حداقل ارتفاع 1600 و حداکثر آن 2200 متر از سطح دریای آزاد است. همچنین میزان بارندگی سالانه این منطقه $256/5$ میلی‌متر در سال است. در صورتی‌که در سال‌های ترسالی و خشکسالی به‌طور متوسط میزان بارندگی آن به ترتیب 375 و 93 میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۱- محدوده منطقه مورد مطالعه

نمونه‌گیری در هر طبقه ارتفاعی با استفاده از 14 ترانسکت 50 متری در هر چشم‌انداز و ارتفاع در امتداد شیب غالب منطقه به سمت پایین‌دست و به‌صورت تصادفی-سیستماتیک انجام شد. منطقه مورد مطالعه از نظر شرایط اقلیمی دارای وضعیت یکسانی می‌باشد. همچنین بر روی هر ترانسکت، طول و عرض لکه‌های گیاهی که شامل شکل رویشی بوته‌ای، علف‌گندمی، شکل رویشی ترکیبی و فورب بوده، اندازه‌گیری شدند. از هریک از این لکه‌های گیاهی تعداد 5 تکرار تعیین و 11 شاخص سطحی خاک شامل

این منطقه دارای گونه‌های مختلف گیاهی می‌باشد که تعدادی از گونه‌های *Trifolium repens*, *Trifolium pratens*, *Medicago sativa*, *Medicago arabica*, *Secal montanum*, *Festuca ovina*, *Carex stenophylla*, *Poa annua* پوشش غالب منطقه را تشکیل می‌دهند.

روش نمونه‌برداری

منطقه مورد مطالعه در ولویه کیاسر به دو چشم‌انداز شمالی و جنوبی و از ارتفاع 1600 تا 2200 ، تفکیک و

تعداد طبقات آنها و همچنین توضیح مختصری درباره هر یک از این شاخص‌های سطحی برای بررسی ویژگی‌های عملکردی پایداری خاک، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی خاک بر اساس روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز آورده شده است.

پوشش سطح خاک، پوشش یقه گیاهان، پوشش و منشأ لاشبرگ، پوشش نهان‌زادان، میزان شکنندگی پوسته، شدت و نوع فرسایش، مواد رسوبی، پستی و بلندی سطح خاک، طبیعت سطح خاک، آزمون پایداری در برابر رطوبت و بافت خاک طبق واکنش Tongway و Hindly (۲۰۰۴) ارزیابی و امتیازدهی شدند. در جدول ۱ شاخص‌های سطحی خاک،

جدول ۱- شاخص‌ها و ارتباط آنها با ویژگی‌های عملکردی مرتع

توضیحات	تعداد طبقات	چرخه مواد غذایی	نفوذپذیری	پایداری	شاخص‌های سطح خاک
پوشش سطحی مانع از تخریب خاک توسط جریان سطحی	۵			*	پوشش سطح خاک
درصد پوشش تاجی و طوقه‌ای	۴	*	*		پوشش گیاهان چند ساله
درصد بقایای گیاهان قابل تبدیل به هوموس	۶	*	*	*	لاشبرگ
جلیک‌ها، خزه‌ای‌ها، قارچ‌ها و سرخس‌ها	۴	*		*	پوشش نهان‌زادان
ارزیابی شکنندگی سله سطح خاک	۴			*	شکستگی پوسته
ارزیابی فرسایش و هدررفت خاک و شدت فعالیت	۴			*	نوع و شدت فرسایش
ارزیابی مواد پوشش‌دار	۴			*	مواد رسوبی
ارزیابی پستی بلندی‌های کوچک سطح خاک	۵	*	*	*	ناهمواری سطحی
استحکام لایه سطحی خاک در مقابل ضربه‌های وارده از قبیل فشار سم دام و ضربه قطرات باران	۵		*		طبیعت سطح خاک
ارزیابی توانایی سله سطح خاک در مقابل رطوبت	۴		*	*	پایداری در برابر رطوبت
تعیین بافت خاک تا عمق ۵ cm از طریق لمس کردن	۴		*		بافت

محیط LFA با استفاده از نرم‌افزار اکسل محاسبه شد. Hindly و Tongway (۲۰۰۴) پنج ویژگی ساختاری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست‌آمده حاصل از نمونه‌برداری صحرایی در

نتایج

فاکتورهای یازده گانه سطح خاک برای سه شاخص پایداری، نفوذپذیری و چرخه مواد غذایی در جهت شمال و جنوب با استفاده از نرم افزار LFA ارزیابی و مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج آزمون t مستقل در مقایسه بین شاخص‌های سه گانه بدست آمده در دو منطقه نشان داد که مشخصه پایداری و چرخه مواد غذایی بین دو منطقه در سطح اطمینان ۹۷ درصد ($P < 0.028$) از نظر اثرگذاری لکه‌های گیاهی متفاوت است. در حالی که خصوصیات نفوذپذیری و طول لکه گیاهی در دو جهت شمال و جنوب تفاوت معنی داری به لحاظ آماری نداشته است (جدول ۲).

شامل: میانگین فاصله بین لکه‌ها، سطح لکه، سطح کل لکه، تعداد و طول و عرض لکه‌ها تعیین گردید. سه ویژگی عملکردی شامل پایداری، چرخه عناصر غذایی و نفوذپذیری بر اساس امتیازات LFA از نرم افزار شاخص‌های مرتبط با آن بدست آمد. علاوه بر این، برای مقایسه میانگین مشخصه‌های سه گانه در دو چشم انداز شمالی و جنوبی از آزمون t مستقل و برای مقایسه شاخص‌های مختلف سه گانه در نقاط مختلف ارتفاعی (۱۶۰۰-۲۲۰۰) در هریک از جهت‌ها، از آزمون دانکن در محیط نرم افزاری SPSS استفاده شد.

جدول ۲- مقایسه میانگین طول لکه‌های گیاهی و شاخص‌های عملکرد ارزیابی سطح خاک در دو جهت شمال و جنوب

شاخص‌ها و متغیرهای اندازه‌گیری								منبع تغییرات
پایداری		نفوذپذیری		چرخه عناصر غذایی		طول لکه گیاهی (m)		
شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب	
۳۸/۵۰	۳۰/۴۶	۲۵/۵۳	۲۴/۸۲	۱۸/۴۰	۱۶/۳۸	۱/۵۴	۱/۴۷	میانگین
۷/۲۶	۱۰/۳۴	۵/۹۷	۳/۵۷	۴/۹۷	۴/۲۹	۰/۵۰۵	۰/۵۱۱	انحراف معیار
۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	تعداد مشاهدات
۴/۰۷		۰/۷۰۳		۲/۰۲		۰/۰۶۹		اختلاف میانگین
۱۹۲		۱۹۲		۱۹۲		۱۹۲		درجه آزادی
۳/۲۲**		۰/۹۴ns		۲/۹۵**		۰/۴۸ns		t محاسبه شده
۰/۰۰۱		۰/۳۴		۰/۰۰۴		۰/۶۲		Sig

غذایی به ترتیب در سطح ۱ درصد و ۵ درصد وجود دارد. همچنین در جهت جنوب نیز اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد از نظر پایداری و نفوذپذیری وجود دارد (جدول ۳).

با استفاده از آزمون تجزیه واریانس اثرات ارتفاع بر خصوصیات عملکردی سطح خاک بررسی و مقایسه گردید. نتایج حاصل از این آنالیز نشان داده که بین ارتفاعات مختلف در جهت شمال از نظر نفوذپذیری و چرخه عناصر

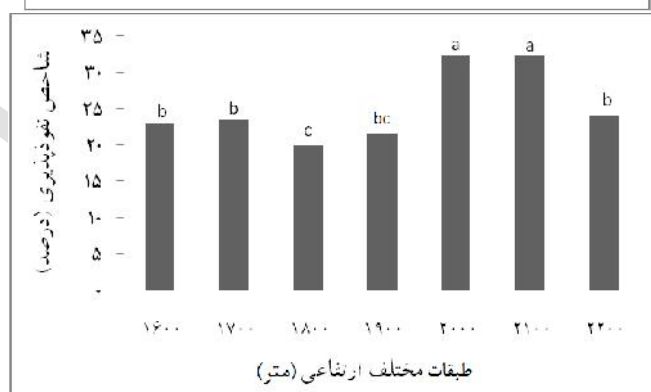
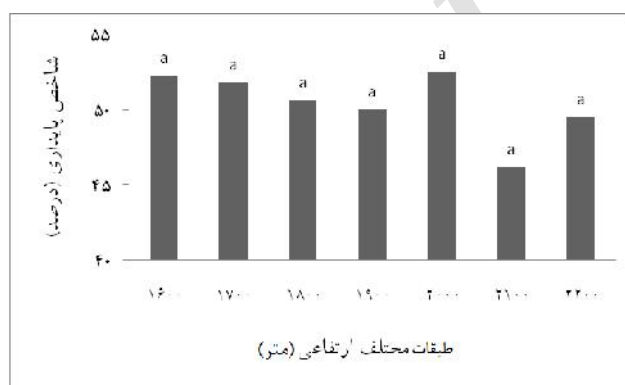
جدول ۳- نتایج ارزیابی پارامترهای سطحی خاک برای هریک از جهت‌های شمالی و جنوبی در نقاط مختلف ارتفاعی

Sig	F	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	شاخص سه گانه	منبع تغییرات
۰/۱۳ ^{ns}	۱/۶۶	۶	۸۴/۱۴	۵۰۴/۸۶	پایداری	
۰/۰۰۱ ^{**}	۳۰/۲۳	۶	۴۲۰/۸۶	۲۵۲۵/۱۸	نفوذپذیری	شمال

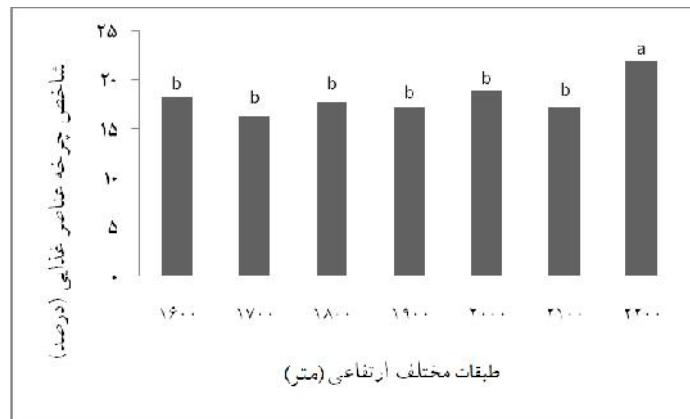
Sig	F	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	شاخص سه گانه	منبع تغییرات
۰/۰۳*	۲/۴۳	۶	۵۶/۶۱	۳۳۹/۷۰۵	چرخه عناصر غذایی	
۰/۰۰۱**	۸/۴۷	۶	۵۷۸/۵۱	۳۴۷۱/۰۶	پایداری	
۰/۰۰۱**	۱۰/۱۰	۶	۷۶/۵۴	۴۵۹/۲۳	نفوذپذیری	جنوب
۰/۲۶ ^{ns}	۱/۳۰	۶	۱۵۰/۱۱	۹۰۰/۶۷	چرخه عناصر غذایی	

سطح خاک، پوشش و منشأ لاشبرگ، پوشش نهان‌زادان، میزان شکنندگی پوسته، شدت و نوع فرسایش، مواد رسوبی، طبیعت سطح خاک، آزمون پایداری در برابر رطوبت) و بیشترین چرخه عناصر غذایی در ارتفاع ۲۲۰۰ متری با ۲۱/۸۲ درصد (که شامل پوشش یقه گیاهان، پوشش و منشأ لاشبرگ، پوشش نهان‌زادان، پستی و بلندی سطح خاک) می‌باشد (شکل ۲).

همچنین نتایج حاصل از آزمون دانکن در جهت شمال حکایت از آن دارد که بیشترین نفوذپذیری در ارتفاع ۲۰۰۰ و ۲۱۰۰ متری به ترتیب با ۳۲/۲۹ و ۲۴/۰۲ درصد (که شامل پارامترهای سطحی، پوشش گیاهان چندساله، پوشش لاشبرگ، ناهمواری سطح خاک، آزمایش پایداری در برابر رطوبت و بافت خاک) و بیشترین شاخص پایداری در ارتفاع ۲۰۰۰ متری با ۵۲/۵۵ درصد (که شامل پوشش



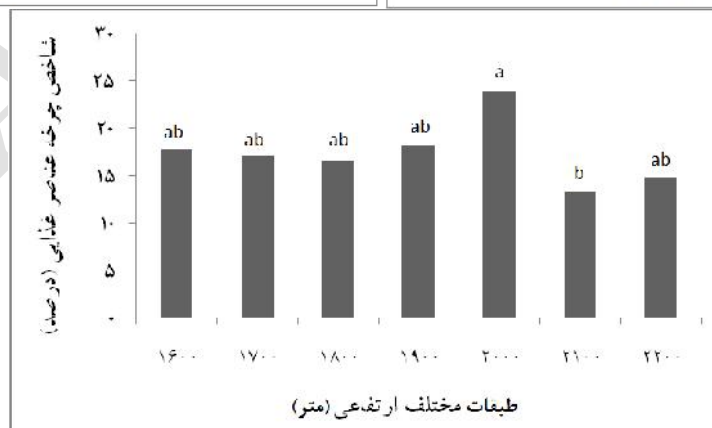
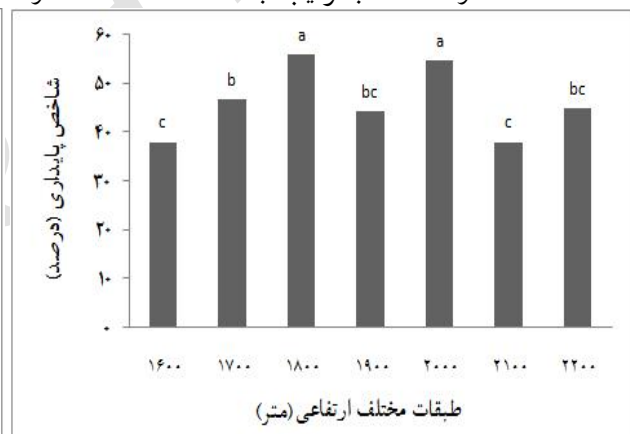
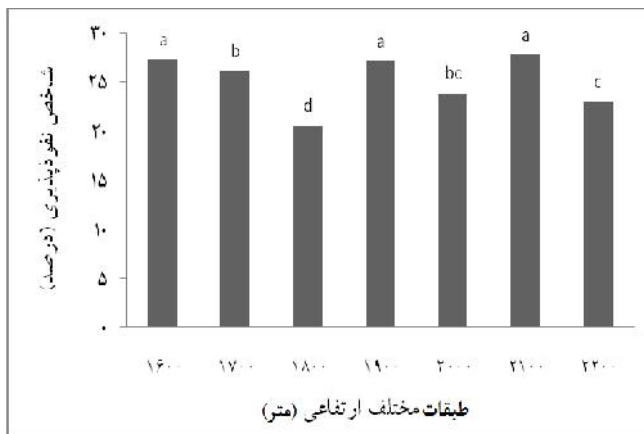
ارزیابی پایداری و چرخه عناصر غذایی خاک در مراتع بیلاقی ولویه کیاسر مازندران



شکل ۲- درصد پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در جهت شمال (حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار است)

۲۷/۷۲ درصد بیشترین نفوذپذیری و ارتفاع ۲۰۰۰ در جهت جنوب با ۲۳/۸۳ درصد بیشترین چرخه عناصر غذایی را داشته است (شکل ۳).

همچنین نتایج آزمون دانکن در جهت جنوب نشان می‌دهد که شاخص پایداری در ارتفاع ۱۸۰۰ با ۵۵/۷۸ درصد بیشترین پایداری، شاخص نفوذپذیری در ارتفاع ۱۶۰۰، ۱۹۰۰ و ۲۱۰۰ به ترتیب با ۲۷/۱۹، ۲۷/۰۵ و



شکل ۳- درصد پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی در جهت جنوب (حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار است)

بحث

نتایج حاصل از این پژوهش که در مراتع ولویه کیاسر با استفاده از روش LFA انجام شده نشان‌دهنده این است که بیشترین شاخص پایداری در دو جهت شمال و جنوب در ارتفاع ۲۰۰۰ متری به ترتیب برابر با ۵۲/۵۵ درصد و ۲۳/۸۳ درصد می‌باشد که نسبت به حالت ایده‌آل (۱۰۰ درصد) آن اختلاف زیادی وجود دارد و بیشترین چرخه عناصر غذایی در جهت شمال در ارتفاع ۲۲۰۰ متری با ۲۱/۸۲ درصد می‌باشد و جهت جنوب با ۲۳/۸۳ درصد بیشترین چرخه عناصر غذایی را داشته است؛ که این نتایج با تحقیقات Mahdavi و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت دارد. همچنین Heydariان و همکاران (۲۰۱۱) نیز در تحقیقات خود، اثر شدت چرای دام را بر پوشش گیاهی و خاک در مراتع بجنورد مورد بررسی قرار دادند، برای این منظور نمونه‌های خاک را از عمق ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی‌متر برداشت کردند و فاکتورهایی مانند ماده آلی خاک، کربن آلی خاک، بافت خاک و نیتروژن را در آزمایشگاه مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان‌دهنده تغییرات منفی در عناصر غذایی خاک و به دنبال آن خطر پایداری اکوسیستم مرتعی بود. علاوه بر این، با توجه به نتایج بدست آمده در مراتع ولویه کیاسر با استفاده از روش LFA بیشترین میزان نفوذپذیری در جهت شمال در ارتفاع ۲۰۰۰ متری ۳۲/۲۹ و در جنوب در ارتفاع ۲۱۰۰ متری با میزان ۲۷/۷۲ بوده که نسبت به حالت ایده‌آل آن فاصله داشت. Eskandari (۱۹۹۶) در تحقیقات خود خصوصیات فیزیکی خاک مراتع بیلاقی زاگرس در استان اصفهان را مورد بررسی قرار داده و پارامترهای مختلف بافت خاک، کربن آلی، مواد آلی، اسیدیته و هدایت الکتریکی را در آزمایشگاه مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که خاک سطحی بیش از حد فشرده شده و همین سبب کاهش نفوذپذیری آب در خاک و ایجاد شرایط نامناسب رشد گیاهان شده است. علاوه بر این، Arzani و همکاران (۲۰۰۷) نیز به چنین نتیجه‌ای دست یافتند. با توجه به نتایج بدست آمده با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد در این پژوهش، می‌توان بیان کرد که

جهت شمال در وضعیت بهتری نسبت به جنوب قرار دارد که نتایج آزمون تجزیه واریانس و دانکن نیز حکایت از آن دارد. همچنین در منطقه مورد مطالعه نیز با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد، لکه‌های گیاهی پایداری بسیار بالاتری را در جهت شمال نشان می‌دهد که با نتایج تحقیقات Heshmati و همکاران (۲۰۰۷) که با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عملکرد چشم‌انداز، پایداری و نفوذپذیری را در دو جهت شمال و جنوب در منطقه آق‌قلا بررسی کردند، همسوست. وجود لکه‌های گیاهی با کاهش میزان رواناب باعث افزایش نفوذ آب به داخل خاک می‌شود (Dawes & Spain, 2003). چنانچه Zhao و همکاران (۲۰۰۷) نیز در تحقیقات خود در مراتع استپی مونگولیا گزارش کردند که با کاهش کربن آلی خاک همگنی، حاصلخیزی و مواد آلی خاک نیز کاهش پیدا کرد. همچنین Arzani و Abedi (۲۰۰۴)، Arzani و Abedi (۲۰۰۶) و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی اثرات فعالیت‌های مدیریتی بر ساختار و عملکرد اکوسیستم مرتعی مناطق مختلف با مقایسه قطعات اکولوژیک به این نتیجه رسیدند که پایداری، نفوذپذیری و چرخه عناصر غذایی رویشگاه کاهش یافته است. در نتیجه به منظور مدیریت و حفاظت چشم‌انداز نیاز است که عملکردهای ارگانیک‌های چشم‌انداز در رابطه با عوامل محدودکننده شناسایی شوند و با شناخت آنها معرف‌هایی را برای اصلاح مراتع پیشنهاد کرد. نتایج این تحقیق گویای شرایط به نسبت مساعد جهت شمالی نسبت به جهت جنوبی است، اما برای حفظ پوشش گیاهی در آینده و همچنین حفاظت آب و خاک و جلوگیری از فرسایش خاک در منطقه مورد مطالعه اقداماتی از جمله قرق و نهالکاری ضروری به نظر می‌رسد. همچنین از آنجایی که میزان هر سه شاخص پایداری خاک، نفوذپذیری خاک و چرخه عناصر غذایی خاک پایین است، پیشنهاد می‌شود که از گونه‌های چندساله و بوته‌ای مانند *Astragalus sp.*, *Carex stenophylla*, *Medicago arabica*, *Phlomis pungen*, *Trifolium pratens* که پوشش غالب منطقه را تشکیل می‌دهند، استفاده شود که بتواند میزان نفوذپذیری و پایداری

- hilly range ecosystems potential at Inche-boron area of Golestan province, Iran, 14(1): 174-182.
- Heydarian Aghakhani, M., NaghipourBorj, A. and Tavakkoli, H., 2011. Effect of grazing on vegetation and soils in Rangeland Bojnord. 17:2.243-255.
- Holechek, J., L., pipeper, R. D. and Herbel, C. H., 1989. Range Management, principles and practices. peentice-Hal, New Jersey, 501p.
- James, L. F., Young, J. A. and Sanders, K., 2003. A new approach to monitoring rangelands. *Arid Land Research and Management* 17:319-328.
- Karfs, R., 2002. Rangeland monitoring in tropical savanna grasslands, Northern Territory, Australia: relationships between temporal satellite data and ground data. M.Sc. Thesis, Research School of Tropical Environment Studies and Geography, James Cook University, Townsville, Australia, 1-124.
- Ludwig, J. A. and Tongway, D. J., 1995. Spatial organization of landscapes and its function in semiarid woodlands, Australia. *Landscape Ecology* 10: 51-63.
- Mahdavi, M., Arzani H. and Jouri, M. H., 2009. Analysis of rangeland condition's changes using of qualitative method of rangeland health (Case study: steppic rangeland of Roudshour), 3:3.385-397.
- Pellonet, M., Shaver, P. A., Pyke, D. A. and Herrick, J. E., 2000. Interpreting indicators of rangeland health. Version 3. 111p.
- Pyke, D. A., Herrick, J. E., Shaver, P. A. and Pellant, M., 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. *Journal of Range Management*, 55: 584-597.
- Sasaki, T. S., Okubo, T., Okayasu, U., Jamsran, T., Ohkuro, J. and Takeuchi, K., 2011. Indicator Species and Functional Groups as Predictors of Proximity to Ecological Thresholds in Mongolian Rangelands. *Journal of Plant Ecology*, 212:327-342.
- Tavili, A., 2004. Evaluate the impact of some species of mosses and lichens on soil properties and rangeland plants. Ph.D. Thesis rangeland, University of Tehran, 1-184.
- Tongway, D. J. and Hindley, N. L., 2003. Indicators of ecosystem rehabilitation success: stage two – verification of EFA indicators. Final Report to the Australian Centre for Mining Environmental Research. Produced by the Centre for Mined Land Rehabilitation, University of Queensland, Brisbane, and CSIRO Sustainable Ecosystems, Canberra, Australia. 66p.
- 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, خاک را حفظ کرده و به دنبال آن چرخه عناصر غذایی نیز بهبود یابد. از آنجایی که در جهت جنوب شرایطی به مراتب نامساعدتر از جهت شمال بوده و فرسایش خاک آن نیز بیشتر است، از این رو لازم است بهره‌برداری‌هایی مانند چرای دام به‌ویژه در ارتفاعاتی که فرسایش خاک شدید است، برای مدتی انجام نشود تا پایداری منطقه تأمین شود و در این مدت علوفه مورد نیاز دام را می‌توان از سایر بخش‌ها مانند علوفه دستی تأمین کرد تا از فشار به بخش‌های دیگر مرتع جلوگیری شود.
- ### منابع مورد استفاده
- Abedi, M. and Arzani, H., 2004. Determination of Rangeland Health Attributes by using Ecological Indicators: new approach in rangeland analysis and assessment. *Journal of Rangeland and Forest*, 56: 5-24.
- Arzani, H., Abedi, M., Shahryari, V. and Ghorbani, M., 2007. Investigation of soil surface indicators and rangeland functional attributes by grazing intensity and land cultivation (case study: Orazan Taleghan). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(1): 68-79.
- Arzani, H. and Abedi, M., 2006. Investigation on the effects of Management practices on Rangeland Health Attributes and Indicators changes. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 13(2): 145-161.
- Dable, V. H. and Beyeler, S. C., 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, 1: 3-10.
- Dawes-Gromadzki, T. and Spain, A., 2003. Seasonal Patterns in the Activity and Species Richness of Surface Foraging Termites (Isoptera) At Paper Baits in a Tropical Australian Savanna. *Journal of Tropical Ecology*, 19:1-8.
- Eskandari, Z., 1996. Influence of animal grazing on the soil physical properties and summer rangeland in Esfahan. National Congress erosion and sediment in north of Mazandaran province, 1-17.
- Ghelich Niya, H., 2006. Evaluation of soil properties for determine the characteristics of Range. Three congress range and rangeland in Karaj. 23-43p.
- Heshmati, G. A., 1997. Plant and soil indicators for detecting zones around water point in arid perennial chenopod shrublands of South Australia. Ph.D. Thesis Department of Botany, The University of Adelaide, Adelaide. 169.
- Heshmati, Gh. A., Karimian, A. A., Karami, P. and Amirkhani, M., 2007. Qualitative assessment of

- attributes by Landscape Function Analysis (LFA) (Case study: Sarchah Amari Birjand). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 18(4): 624-636.
- Zhao Y., Peth, S., Krummelbein, J., Horn, R., Wang, Z., Steffens, M., Hoffmann, C. and Peng, Z., 2007. Spatial variability of soil properties affected by grazing intensity in Inner Mongolia grassland. *ecologicalmodelling*, 205: 241-254.
- Canberra, Australia, 158 p.
- Tongway, D. J. and Smith, E. L., 1989. Soil surface features as indicators of rangeland site productivity. *Australian Rangeland Journal*, 11: 15-20.
- Tongway, D. J., Ludwig, J. A. and Whitford, W. G., 1989. Mulga log mounds: fertile patches in the semi-arid woodlands of eastern Australia. *Australian Journal of Ecology*, 14: 263-268.
- Yari, R., Tavili, A. and Zare, S., 2012. Investigation on soil surface indicators and rangeland functional

Archive of SID

Evaluation of soil stability, infiltration and nutrient cycle parameters in Summer Rangeland of Valuyeh Kiyasar, Mazandaran

S. M. Ehsani¹, Gh. Heshmati² and R. Tamartash^{3*}

1- Ph.D. Student in Range Management, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources, Iran

2-Professor, Gorgan University of Agriculture and Natural Resources, Iran

3*- Corresponding author, Assistant Professor, Department of Range Management, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran, Email: reza_tamartash@yahoo.com

Received:10/6/2015

Accepted:4/15/2016

Abstract

In this research, the soil stability, nutrient cycle and soil infiltration parameters were evaluated by LFA method in summer rangeland of Valuyeh Kiyasar in Mazandaran province. Eleven parameters of the soil surface were evaluated on the plant patches in 7 elevation points (with 100-meter interval) from 1600 to 2200 meters a.s.l, in north and south directions. The study was performed on 14 transects with 50 meter length at the dominant slope of the study area. The independent t test was used to compare the soil stability, nutrient cycle and soil infiltration parameters in north and south directions. In addition, the Analysis of Variance and Compare Means test were used to compare these parameters in each elevation point. The results showed that there was a significant difference between north and south directions in terms of soil stability and nutrient cycle parameters ($P<0.01$). However, there was no significant difference in infiltration index between two directions.

According to the results, infiltration in both north and south directions in different elevation points showed a significant difference at ($P<0.01$), so that the elevation point of 2100 in both directions had the highest performance. On the other hand, results indicate the adaptation of the LFA method in this research and other researches, adding the accuracy and speed of this method as compared with other methods.

Keywords: Ecosystem function, vegetation patch, soil stability, Valuyeh of Kiyasar.