DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

تاثیر نوع پوشش اراضی جنگلی و مرتعی بر انباشتگی عناصر غذایی خاک در منطقه ییلاقی کجور

افسانه فرهادی فر، قاسمعلی دیانتی تیلکی* و یحیی کوچ

ایران، نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی، گروه مرتعداری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۹/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۲/۲۴

چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی انباشتگی عناصر غذایی تحت پوشش‌های گیاهی مختلف در رویشگاه‌های جنگلی و مرتعی منطقه کجور نوشهر بررسی شده است. برای رسیدن به این هدف، میزان عناصر غذایی لاشبرگ و ذخیره عناصر غذایی خاک در دو نوع رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *Stachys byzantina* و *Rhamnus pallasii* و یک رویشگاه جنگلی با گونه غالب بلوط (*Quercus castaneifolia*) در منطقه کجور اندازه‌گیری و مورد بررسی قرار گرفته شد. در قطعه نمونه‌ها، تعداد ۳۶ نمونه خاک از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری و ۳۶ نمونه لاشبرگ جمع‌آوری شد. نمونه‌های خاک و لاشبرگ در قطعه نمونه‌ها جمع‌آوری و مقدار عناصر C، N، Ca، Mg، K و P در لاشبرگ و میزان انباشتگی این عناصر در خاک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقادیر کربن آلی و نیتروژن کل لاشبرگ (٪۸۴/۵۲ و ٪۲/۹۷) در رویشگاه مرتعی با پوشش *Rh. pallasii* بیشترین مقدار بود. بیشترین میزان کلسیم و منیزیم قابل جذب (٪۰/۷ و ٪۲۹۱/۴) در لاشبرگ رویشگاه جنگلی و بیشترین مقدار پتاسیم و فسفر قابل جذب (٪۱/۳۶ و ٪۰/۱۴۹) در لاشبرگ رویشگاه مرتعی با پوشش *St. byzantina* بوده است. میزان انباشتگی کربن آلی، نیتروژن کل، کلسیم و منیزیم قابل جذب (به ترتیب ۱۰۴۲۰۸۸، ۲۲۹۴۰۸/۳، ۱۸۸۳۹۶/۸ و ۷۵۸۹/۲۳۵۸ کیلوگرم بر هکتار) در خاک رویشگاه جنگلی نسبت به رویشگاه مرتعی بیشتر بوده است و بیشترین میزان انباشتگی فسفر و پتاسیم قابل جذب (۱۸۹۲۰/۲۸ و ۳۰۰/۹۷۶ کیلوگرم بر هکتار) در خاک زیر پوشش *St. byzantina* بود. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که رابطه گونه‌های گیاهی مختلف با میزان انباشتگی عناصر خاک ثابت نبوده و تأثیر گذاری مثبت گونه بلوط بر ذخیره عناصر غذایی خاک می‌تواند ناشی از کمیت و کیفیت بهتر لاشبرگ‌های تولید شده این گونه نسبت به دیگر گونه‌های مورد بررسی در این تحقیق باشد.

واژه‌های کلیدی: لاشبرگ، تغییر کاربری اراضی، حاصل‌خیزی خاک، جنگل، مرتع

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۵۴۴۳۹۷ ،پست الکترونیکی: dianatig@modares.ac.ir

مقدمه

شناخت چگونگی وقوع تغییرات در اکوسیستم‌های مرتعی و اجزای آن‌ها به ویژه خاک و گیاه، مهم‌ترین ابزار برای اتخاذ تدابیرصحیح مدیریتی در بهره‌برداری اصولی از مراتع بوده که دستیابی به راهکارهای علمی و عملی بهینه برای مدیریت اصولی و صحیح‌تر در آن را ممکن می‌سازد. در بسیاری از مناطق مردم محلی برای تهیه علوفه، چوب و تامین معیشت خود، مدیریت سنتی را از زمین فراورده‌های آن دنبال می‌کنند (۲۷). این اقدامات اثرات منفی زیادی بر سلامت و پایداری اکوسیستم می‌گذارد. متاسفانه عوامل مختلف تخریبی از جمله دامداری، قطع درختان و باز شدن تاج، کشاورزی و نیز برخی مدیریت‌های نامناسب اعمال شده، خصوصیات خاک و پوشش‌گیاهی را دچار تغییر کرده است (۴۳، ۱۶ و ۴۰). این در حالی است که پایداری و سلامت اکوسیستم‌های طبیعی وابسته به تنوع گونه‌ای است (۱۶ و ۲۱)، اما تنوع گونه‌ای در اثر این اختلالات شدیدا تحت تاثیر قرار گرفته‌است. باتوجه به مطالعات

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

انجام شده و اثبات ارتباط بین گیاه و خصوصیات خاک در اکوسیستم‌های مختلف به ویژه مرتعی، آگاهی از تغییرپذیری خصوصیات خاک برای استفاده‌های کاربری ضروری است (۱۵ و ۱۶). یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های خاک که تحت تاثیر کاربری نادرست و تغییر کاربری قرار می‌گیرد، فرسایش خاک و به دنبال آن از دست رفتن مواد غذایی است (۱۵). رشد مطلوب گیاهان بستگی شدید به عناصر غذایی خاک دارد، عناصر غذایی نه‌تنها باید به صورت ترکیباتی باشند که به سهولت مورد استفاده گیاهان قرار می‌گیرند، بلکه تعادل بین مقدار آن‌ها نیز حائز اهمیت است (۴۷). تغییر پذیری خصوصیات خاک در مراتع می‌تواند در عملکرد خاک جهت جذب عناصر غذایی و رشد گیاه تاثیرگذار باشد (۴۵). عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کربن آلی جزء عناصر پرمصرف و ضروری می‌باشند. ریزش برگ‌ها، شاخه‌ها و دیگر قسمت‌های درخت مسیر اصلی انتقال عناصر غذایی و مواد آلی به خاک است(۳۰).

گیاهان به عنوان یکی از فاکتورهای خاکسازی همیشه متغیر مستقل نیستند، به طوری که خاک و پوشش گیاهی می‌توانند اثر متقابل داشته باشند. بنابراین اختلاف در نوع پوشش‌گیاهی سبب تغییراتی در انواع خاک‌ها شده که اثرات آن‌ها در حاصل‌خیزی، ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکرومورفولوژیک خاک مشاهده می‌شود (۱۱). پوشش‌گیاهی به عنوان یک سپر حفاظتی از خاک عمل می‌کند، باعث استحکام تراکم خاک شده و حجم رواناب را کاهش داده و از تخریب خاک تا حد زیادی می‌کاهد و طبق یافته‌های تحقیقی (۳۵ و۴۹) با کاهش پوشش‌گیاهی با فعالیت‌های انسانی مثل چرای شدید منجر به کاهش چسبندگی ذرات خاک شده و با کاهش پوشش‌گیاهی و حجم لاشبرگ و قرار دادن سطح خاک در معرض فرسایش و تخریب و فشرده کردن خاک در اثر لگدکوبی خطر فرسایش خاک و در نتیجه هدررفت عناصر غذایی خاک را افزایش می‌دهند (۳۵ و۴۹). عناصر غذایی بر یکدیگر اثر معنی‌داری داشته و در نهایت بر رشد و عملکرد گیاه تاثیر می‌گذارد (۲۳). هرگونه درختی به عنوان یک موجود زنده می‌تواند بر محیط‌زیست خود تاثیر گذاشته و از آن تاثیر بپذیرد، که نوع مدیریت اراضی با تغیر خصوصیات خاک و تغییرات بیولوژیکی در ناحیه ریشه به‌طور مستقیم برروی توزیع و تامین عناصر غذایی در خاک اثر می‌گذارد (۳۹). خاک بستر رشد و نمو گیاه است و در هر ناحیه بین خاک و پوشش‌گیاهی ارتباط تنگاتنگ و متقابل وجود دارد و این رابطه در بلند مدت به حالت تعادل می‌رسد، عواملی مانند کاربری‌های مختلف، تخریب و مدیریت این تعادل را دستخوش تغییر کرده و بر خصوصیات خاک و پوشش‌گیاهی تاثیر مستقیم و غیر مستقیم دارند (۱۲). تنظیم روابط بین خاک و پوشش‌گیاهی منجر به ارائه خدمات پایداری اکوسیستم می‌شود (۱۸). جنگل‌ها از جمله با ارزش‌ترین منابع زیست‌محیطی هر کشور به‌حساب می‌آیند. در اکوسیستم‌های جنگلی کیفیت خاک ناشی از عناصر غذایی، شاخص بسیار مهمی در برهم‌کنش خاک و گیاهان مختلف می‌باشد (۳۴). جنگل‌ها از جنبه‌های مختلف مانند حفاظت از آب و خاک، مهیا کردن شرایط زیستی برای جوامع انسانی و تولید محصولات فرعی حائز اهمیت است (۲۲). تخریب جنگل یک بحران جهانی است و بیانگر تغییرات منفی در مناطق جنگلی و محدود شدن توان تولید است (۴۸). چرخه عناصر غذایی عامل بسیار مهمی است که به صورت مستقیم بر روی جمعیت تجزیه‌کنندگان خاکزی و به صورت غیرمستقیم در بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اثرگذار می‌باشد (۲۶). گونه‌های درختی از طریق ویژگی‌های متفاوتشان در لاشبرگ تولید شده، رهاسازی عناصر غذایی و ترکیب شیمیایی لاشبرگ نقش اساسی در چرخه عناصر غذایی بازی می‌کنند (۴۲). در واقع با تجزیه لاشبرگ‌ها عناصر غذایی به موجودی خاک اضافه شده که در این حالت یا توسط گیاه مجددا جذب می‌شود یا به عنوان موجودی خاک محسوب می‌شود و یا اینکه توسط عوامل شست و

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

شو از اکوسیستم خارج می‌شوند (۴۴). افزایش انباشتگی کربن و نیتروژن می‌تواند بر حاصل‌خیزی خاک و باروری اکوسیستم تاثیر به‌سزایی داشته باشد. مطابق با پژوهش‌های صورت گرفته (۶، ۷ و۳) اجزای بافت خاک نقش مهمی بر میزان انباشتگی کربن و نیتروژن خاک دارند. بررسی‌هایی در خصوص ارزیابی عناصر غذایی در خاک و پوشش‌گیاهی و اثرات متقابل آن‌ها بر یکدیگر انجام شده است. وستردال و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهش خود اذعان نمودند گونه‌های درختی مختلف با اثرگذاری‌های متفاوت بر مشخصه‌های کیفی لاشبرگ و خصوصیات خاک منجر به اثرگذاری بر انباشتگی کربن آلی و نیتروژن کل خاک می‌شوند. کرونی و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که در بین خصوصیات مختلف خاک مقادیر نیتروژن، پتاسیم و فسفر ارتباط مستقیمی با پراکنش پوشش‌های مختلف گیاهی و رشد و نمو آن‌ها دارند. با توجه به نقش پوشش گیاهی در چرخه عناصر غذایی و بازگشت مواد آلی به خاک، در این تحقیق تلاش شده است تا با درک بر اینکه گونه‌های مرتعی مختلف و گونه‌های درختی اثرات متفاوتی بر ویژگی‌ها و خواص خاک می‌گذارند، به بررسی چگونگی تغییرات میزان انباشتگی عناصر غذایی در خاک تحت پوشش‌های مختلف گیاهی پرداخته شود و مشخص شود تاثیر آن‌ها بر کیفیت و حاصل‌خیزی خاک رویشگاه‌های مذکور چگونه است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: این مطالعه در رویشگاه‌های مرتعی و جنگلی کندلوس واقع در منطقه کجور شهرستان نوشهر و در استان مازندران و در فاصله ۱۰۰ کیلومتری این شهرستان انجام شد. از پوشش گیاهی شاخص رویشگاه مرتعی می‌توان به *Stachys byzantina* و *Rhamnus pallasii* در مراتع تخریب یافته و کمتر تخریب یافته تشکیل تیپ‌های گیاهی را داده‌اند، اشاره کرد. پس از این گونه‌ها، گونه‌هایی نظیر *Festuca ovina* و *Bromus danthoniae* گسترش دارند. در رویشگاه جنگلی گونه درختی شاخص بلوط *Quercus castaneifolia* می‌باشد. رویشگاه‌های مورد مطالعه در طول شرقی ۳۵ درجه و ۲۳ دقیقه و عرض شمالی ۵۱ درجه و ۳۱ دقیقه قرار دارد. منطقه مورد مطالعه دارای اقلیم کوهستانی نیمه‌خشک می‌باشد و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۰۰ متربوده، میزان بارندگی متوسط سالیانه آن ۳۷۰ میلی‌متر و پتانسیل تبخیر سالیانه آن برابر با ۱۳۰۰ میلی‌متر است. حداقل دما ۵ درجه سانتی‌گراد در بهمن‌ماه و حداکثر دما ۲۲ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه می‌باشد (۲۸).

روش تحقیق: به‌منظور بررسی اثرات پوشش‌گیاهی بر خاک، پس از بررسی‌های اولیه و بازدیدهای میدانی دو رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *Rhamnus pallasii* و *Stachys byzantina* و یک جنگل تخریب شده با پوشش غالب بلوط در منطقه ییلاقی کجور شهرستان نوشهر برای مطالعه انتخاب شدند.

نمونه برداری از خاک و لاشبرگ در مناطق مرتعی مورد بررسی چهار ترانسکت به طول ۱۰۰ متر و فاصله ۵۰ متر از یکدیگر مستقر شد که در ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت، ۳ قطعه نمونه ۱/۵ مترمربعی برداشت شد (۸). در رویشگاه جنگلی نیز چهار ترانسکت به طول ۱۰۰ متر و فاصله ۵۰ متر از یکدیگر مستقر شد که در ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت، ۳ قطعه نمونه ۴۰۰ متر مربعی برداشت شد. با توجه به شرایط اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه، در اواخر تیرماه ۱۳۹۶ نمونه‌برداری انجام شد، زیرا در مناطق مورد مطالعه و در سالیان مورد بررسی اغلب در این مقطع زمانی گیاهان در مرحله گلدهی هستند (۳۷). جهت اندازه‌گیری مشخصه‌های کیفی پوشش اراضی در هر قطعه، ۳۶ نمونه از لاشبرگ جمع‌آوری و جهت تعیین مشخصه‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک، ۳۶ نمونه خاک از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری در هر قطعه جمع‌آوری و پس از آماده‌سازی نمونه‌ها آزمایشات لازم برروی آن‌ها

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

انجام گردید. نمونه‌های لاشبرگ و بقایای گیاهی هواخشک شده و سپس آسیاب شدند، نمونه‌های خاک نیز هواخشک شده و از الک دو میلی‌متری عبور داده شد. کربن آلی به روش الکی بلک، نیتروژن کل به روش کجلدال، فسفر قابل جذب به روش اولسن، پتاسیم، کلسیم و منیزیم قابل جذب به روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم و با دستگاه جذب اتمی (۴) در محیط آزمایشگاه اندازه‌گیری شد.

محاسبات و روش‌های آماری: برای انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری در ابتدا برای اطمینان از نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. برای مقایسه عناصر غذایی خاک و لاشبرگ از آنالیز تجزیه واریانس استفاده شد. مقایسه میانگین بین تیمارها نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. مقادیر عناصر ذخیره شده در واحد خاک با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

$$OC\ (N, P,K,Ca,Mg)=10000\times\%OC\ (N, P, K, Ca, Mg) \times Bd\times E$$

OC(N, P, K, Ca, Mg): کربن آلی (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم) (Kg/ha)، OC%: درصد کربن آلی، Bd: وزن مخصوص ظاهری خاک (gr/cm^3) ، E : عمق نمونه‌برداری (cm)

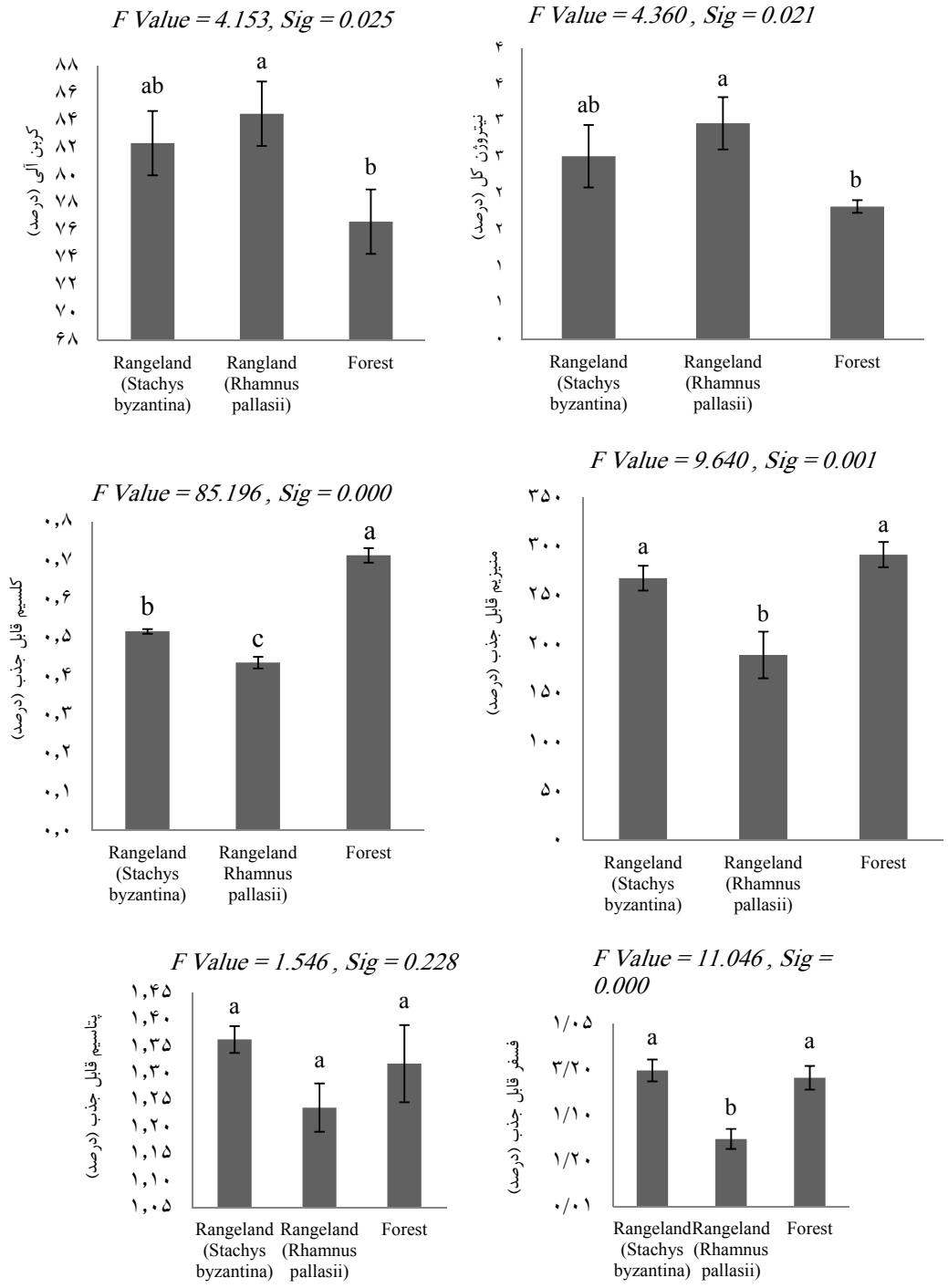
تمامی تجزیه‌های آماری مربوطه به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام گردید و رسم نمودار در نرم‌افزار اکسل صورت گرفت، همچنین به‌منظور انجام آنالیز چند متغیره و تعیین رابطه بین مشخصه‌های لاشبرگ و ذخیره عناصر خاک در رویشگاه‌های مورد مطالعه، تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

نتـایج تجزیــه واریانس غلظت عناصر غذایی لاشبرگ نشان داد که بجز عنصر پتاسیم بقیه عناصر دارای اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد می‌باشند (شکل ۱). مقایسات میانگین نشان می‌دهد که بیش‌ترین غلظت نیتروژن کل و کربن آلی مربوط به لاشبرگ رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *Rh. pallasii* و کمترین غلظت نیتروژن کل و کربن آلی مربوط به لاشبرگ رویشگاه جنگلی می‌باشد. همچنین بیش‌ترین غلظت کلسیم و منیزیم قابل جذب مربوط به لاشبرگ رویشگاه جنگلی و کمترین آن متعلق به لاشبرگ رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *Rh. pallasii* می‌باشد و بیش‌ترین غلظت فسفر و پتاسیم قابل جذب در لاشبرگ رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *St. byzantina* و کمترین آن در لاشبرگ رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *Rh. pallasii* بدست آمد (شکل ۱).

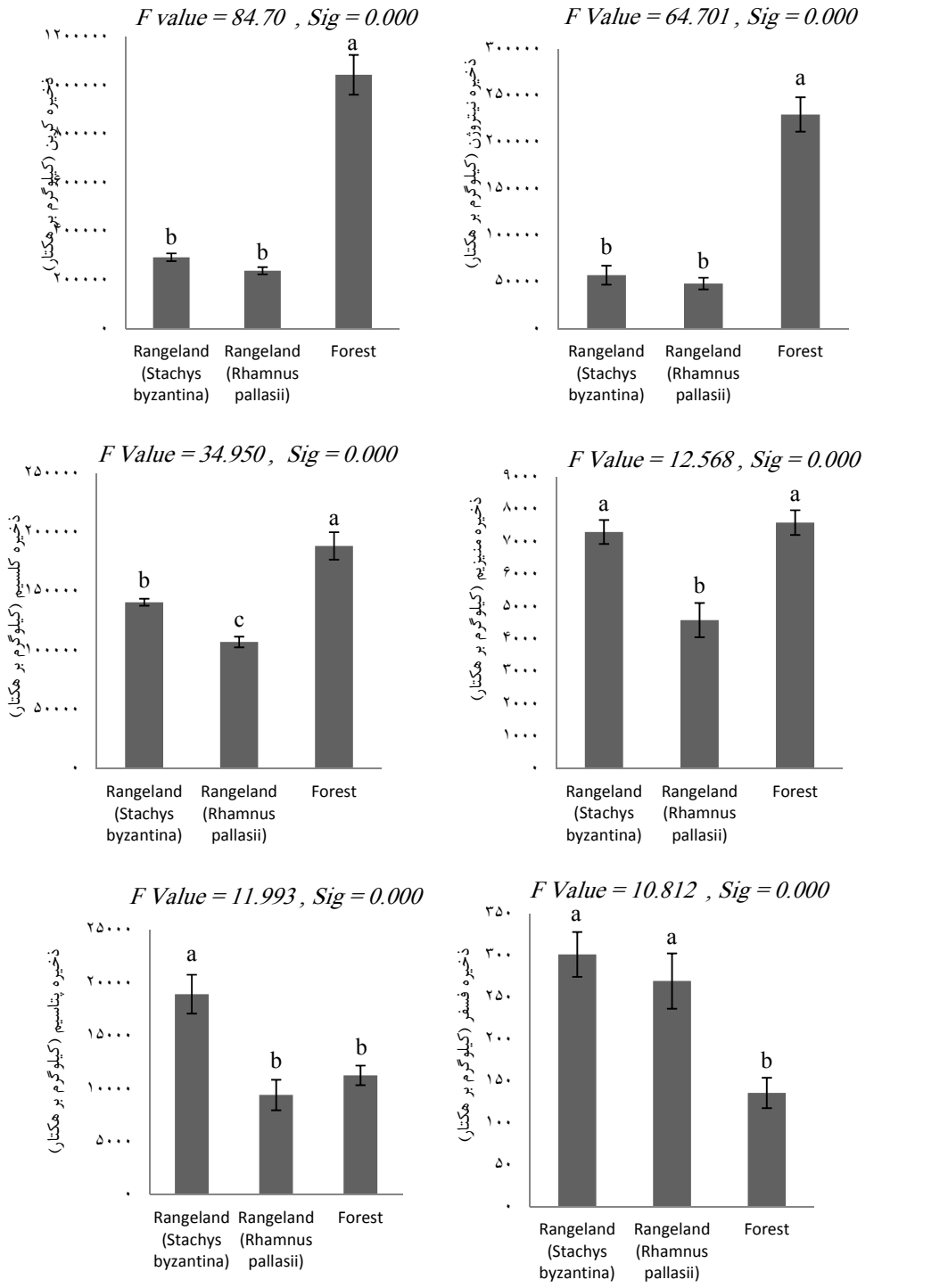
مقدار ذخیره عناصر غذایی در خاک این مناطق ، متفاوت بود (شکل ۲). نتایج تجزیه واریانس ذخیره عناصر غذایی خاک در منطقه مورد بررسی نشان داد که رویشگاه‌های مورد بررسی به لحاظ میزان ذخیره کربن آلی، نیتروژن کل، کلسیم و منیزیم دارای اختلاف معناداری می‌باشند. مقایسات میانگین نشان می‌دهند که بیش‌ترین میزان ذخیره کربن آلی، نیتروژن کل، کلسیم و منیزیم مربوط به رویشگاه جنگلی و کمترین آن متعلق به رویشگاه مرتعی با پوشش *Rh. Pallasii* می‌باشد. همچنین نتایج آنالیز واریانس ذخیره عنصر فسفر و پتاسیم نیز نشان داد که این عنصر دارای اختلاف معنادار می‌باشند. مقایسات میانگین نشان می‌دهند که بیشترین میزان ذخیره فسفر مربوط به رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *St. byzantina* و کمترین آن مربوط به رویشگاه جنگلی می‌باشد، و همینطور بیش‌ترین میزان ذخیره پتاسیم در رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *St. byzantina* و کمترین میزان پتاسیم درلاشبرگ رویشگاه با پوشش غالب *Rh. pallasii* بدست آمد (شکل ۲).

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6



شکل ۱- مقایسه میانگین غلظت نیتروژن کل، کربن آلی، کلسیم قابل جذب، منیزیم قابل جذب، پتاسیم قابل جذب و فسفر قابل جذب در لاشبرگ رویشگاه‌های مرتعی و جنگلی مورد مطالعه

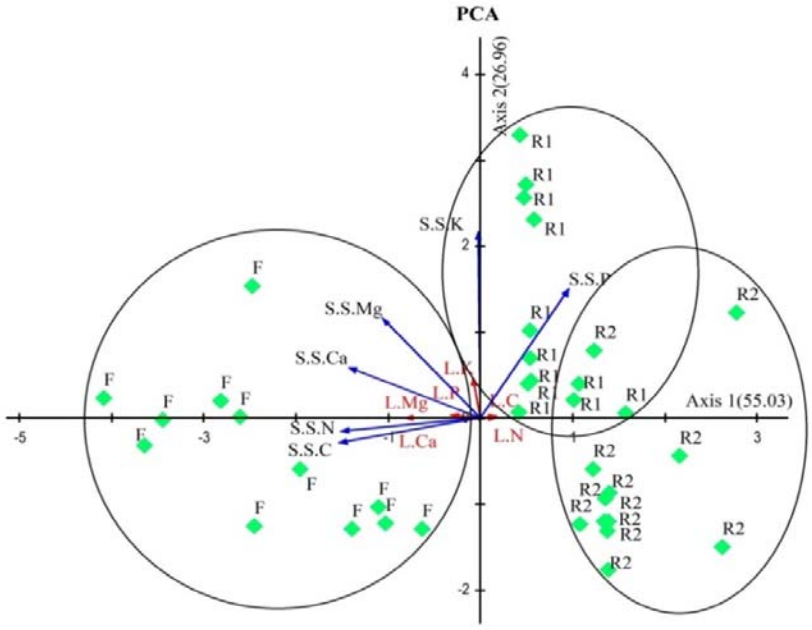
DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6



شکل ۲- تاثیر نوع پوشش اراضی بر میانگین ذخیره نیتروژن کل، کربن آلی، کلسیم قابل جذب، منیزیم قابل جذب، پتاسیم قابل جذب و فسفر قابل جذب در خاک رویشگاه‌های مرتعی و جنگلی مورد مطالعه (کیلوگرم در هکتار)

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

تحلیل مولفه‌های اصلی در ارتباط با عناصر غذایی لاشبرگ و ذخیره عناصر در خاک بر روی محورهای اصلی ارائه گردیده است (شکل ۳). مطابق با آنالیز PCA، محور اول و دوم به‌ترتیب ۵۵/۰۳ و ۲۶/۹۶ درصد از تغییرات مشخصه‌های مورد بررسی را توجیه می‌کند. طبق تحلیل PCA، در رویشگاه جنگلی بیشترین ذخیره عناصر غذایی منیزیم، کلسیم، کربن، نیتروژن و در لاشبرگ پتاسیم، فسفر، منیزیم و کلسیم اختصاص دارد که در ارتباط مستقیم با کربن و نیتروژن در لاشبرگ و ذخیره فسفر می‌باشد.



شکل ۳- موقعیت مکانی رویشگاه‌های مختلف، مشخصه‌های لاشبرگ و مشخصه‌های خاک نسبت به محور اول و دوم (R1: مرتع با پوشش غالب *Stachys byzantina*، R2: مرتع با پوشش غالب *Rhamnus pallasii*، F: جنگل، S.S: Sequestration Soil، L: Litter)

بحث

لاشه‌ریزی برگ‌ها، شاخه‌ها و دیگر قسمت‌های گیاهان و درختان معمولا مسیر انتقال عناصر غذایی به خاک است. طبق مطالعات (۱۰) نوع گونه درختی و کیفیت لاشبرگ آن‌ها در میزان عناصر غذایی موجود و نحوه تجزیه لاشبرگ‌ها بسیار مهم است. آنچه از نتایج این تحقیق مشخص می‌شود این است که پوشش گیاهی مختلف اثرات معنی‌داری بر کمیت و کیفیت عناصر غذایی و مواد آلی خاک دارند و از طرفی کیفیت خاک می‌تواند نقش بسزایی در پراکندگی تیپ‌های مختلف گیاهی و جنگلی داشته باشد. محمد و همکاران (۲۰۰۳) در ارزیابی عناصر پرمصرف و کم‌مصرف در گونه‌های مختلف به این نتیجه رسیدند که میزان غلظت عناصر از یک گونه به گونه دیگر و در گونه‌های یکسان نیز از یک رویشگاه به رویشگاه دیگر متفاوت می‌باشد. گیلیان و دیک (۲۰۱۰) در مراتع ویرجینیا رابطه ناهمگنی مکانی عناصر غذایی و گونه‌های مرتعی را نشان داده، بیان داشتند که تنوع گیاهی و درصد پوشش رابطه معنی‌داری با میزان Ca، pH و Mg خاک دارند. باروچ (۲۰۰۵) نیز حاصلخیزی خاک را از مهم‌ترین ویژگی‌ها در تفکیک پوشش‌های گیاهی و هم‌چنین ارزیابی کیفیت خاک زیر پوشش‌های مختلف بیان نمود. افزایش ذخیره‌سازی کربن و نیتروژن می‌تواند بر حاصلخیزی خاک و باروری اکوسیستم تاثیر به‌سزایی داشته باشد. در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه، اراضی جنگلی به واسطه پوشش درختی، افزایش تولید گیاهان و در نهایت تجمع

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

بقایای گیاهی و مواد آلی در خاک ،توان حفظ رطوبت خاک و پویایی اکوسیستم، بیشترین میزان کربن آلی ورودی به خاک را داشته است. به دلیل برداشت بخش عمده پوشش گیاهی توسط دام در مراتع، چرای شدید و به دنبال آن کاهش بازگشت بقایای گیاهی به خاک، کربن ورودی به اکوسیستم، کمتر از کربن خروجی می‌شود. استفاده بی‌رویه از این مراتع سبب شده میزان ذخیره کربن آلی خاک نسبت به رویشگاه جنگلی کاهش یابد (۴۶ و ۱). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بالاترین ذخیره نیتروژن به رویشگاه جنگلی اختصاص داشته که به نوعی نشان دهنده تاثیر فوق‌العاده گونه بلوط بر انباشتگی نیتروژن خاک است. این افزایش را می‌توان به دلیل بالا بودن میزان پوشش گیاهی و اندام‌های هوایی قرار گرفته در سطح زمین و حجم زیاد ریشه دانست (۴۱). از طرفی هم مطالعات زیادی نشان دادند که افزایش چرا در مرتع موجب کاهش درصد نیتروژن خاک گردیده است، زیرا کاهش میزان ازت خاک می‌تواند نتیجه افزایش بهره‌برداری دام از پوشش گیاهی و کاهش مواد آلی خاک باشد (۳۱، ۲۴ و۲۵). رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *St. byzantina* نسبت به رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *Rh. pallasii* و رویشگاه جنگلی دارای ذخیره فسفر بیشتری بوده است. افزایش مقدار فسفر در خاک مراتع نسبت به اراضی جنگلی را می‌توان به حضور و چرای دام در این اراضی نسبت داد زیرا حرکت دام در سطح مرتع باعث مدفون شدن بیشتر فضولات و لاشبرگ شده و باعث تحرک بیشتر فسفر در سطح خاک بر اثر تردد دام و به‌هم خوردن خاک سطحی می‌شود (۳۶). در اراضی مرتعی گرچه عناصر غذایی به کمک ترشحات ریشه‌ای از فرم غیر قابل جذب به فرم قابل جذب تبدیل می‌گردد ولی به دلیل اینکه بقایای گیاهی مجددا به خاک برمی‌گردد، باعث افزایش میزان فسفر در خاک شده است (۹). رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *Rh. pallasii* دارای مقدار ذخیره فسفر کمتری نسبت به رویشگاه مرتعی با پوشش *St. byzantina* بوده است که این کاهش به دلیل شنی بودن بافت خاک می‌باشد، علاوه بر این مقدار فسفر با افزایش اندازه ذرات خاک کاهش می‌یابد. نتایج این تحقیق نشان داد بیشترین میزان ذخیره پتاسیم در رویشگاه مرتعی با پوشش غالب *St. byzantina* مشاهده شد که با دو رویشگاه دیگر تفاوت معنی‌داری داشت. در مرتع با پوشش غالب *St. byzantina* مورد چرای مفرط قرار گرفته است دلایل افزایش میزان ذخیره پتاسیم خاک را می‌توان اثر مثبت دام بر ذخیره پتاسیم خاک از طریق تردد دام و فضولات دامی دانست که قسمت عمده پتاسیم موجود در علوفه خورده شده توسط دام از طریق ادرار دام به محیط بازگردانده می‌شود و این امر منجر به افزایش پتاسیم قابل جذب در منطقه می‌گردد که با نتایج جعفری و همکاران(۱۳۹۴) همخوانی دارد (۲). همچنین به علت پایین بودن درصد پوشش گیاهی در مرتع، ذخیره پتاسیم خاک توسط گیاه نیز کمتر به مصرف می‌رسد و در نتیجه در افزایش ذخیره پتاسیم خاک دخالت دارند. این نتایج با یافته‌های جوادی و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی دارد (۳۲).

یکی از دلایل افزایش عناصر کلسیم و منیزیم خاک را می‌توان افزایش رس خاک دانست، به طوری که بار مثبت عناصر به‌وسیله بار منفی رس جذب می‌شود. در رویشگاه جنگلی که میزان ذخیره فسفر و پتاسیم نسبت به رویشگاه مرتعی میزان کمتری را به خود اختصاص داده است شرایط برای افزایش میزان ذخیره کلسیم در خاک فراهم می‌شود (۱۹ و ۲۰). بر اساس نظر Blair (۱۹۸۸) کلسیم به عنوان نگهدارنده ترکیبات ساختاری بافت‌های گیاهی شناخته شده و تنها در اثر تجزیه بافت‌های گیاهی آزاد می‌شود. بنابراین نتایج این تحقیق موافق با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد زیرا بیشترین میزان کلسیم و منیزیم در لاشبرگ رویشگاه جنگلی بوده که با تجزیه شدن وارد خاک شده و در خاک ذخیره شده است. در تحلیل PCA ذخیره عناصر غذایی کربن، نیتروژن، کلسیم و منیزیم و در لاشبرگ پتاسیم، فسفر، کلسیم و منیزیم ربع دوم و سوم را به خود

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

اختصاص داده‌اند. این موضوع نشان دهنده حاصلخیزی خاک در رویشگاه جنگلی می‌باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که گونه بلوط نسبت به دیگر گونه‌ها تاثیر بیشتری بر افزایش کیفیت خاک داشته است و تغییر کاربری می‌تواند بر فاکتورهای کیفی خاک اثرات متفاوتی داشته باشد. رویشگاه‌های مورد مطالعه نیازمند برنامه‌های مدیریتی جهت احیا، بازگشت پتانسیل بالقوه عرصه، جلوگیری از روند تخریب خاک و پوشش گیاهی موجودمی‌باشد.

منابع

۱- جعفری، ج، طبری، م، حسینی، س، م، کوچ، ی، ۱۳۹۴، تاثیر فاکتورهای خاک روی تنوع زیستی گیاهی گروه گونه های اکولوژیک در جنگل حفاظت شده خراسان شمالی ، مجله پژوهشهای گیاهی، جلد ۲۸، شماره ۱، ص: ۷۹-۹۰.

۲- شهریاری، ح، ابراری واجاری، ک، پیله ور، ب، حیدری، م، ۱۳۹۸، عکس‌العمل گروه‌های کارکردی گیاهی به برخی عوامل محیطی در جنگلهای کوهستانی زاگرس جنوبی (مطالعه موردی استان خوزستان-شهرستان باغ‌ملک)، مجله پژوهشهای گیاهی، جلد ۳۲، شماره ۴، ص: ۷۴۹-۷۶۳.

۳- حبیبی کاسب، ح، ۱۳۷۰، مبانی خاکشناسی جنگلی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

۴- غازانشاهی، ج، ۱۳۸۵، آنالیز خاک و گیاه، انتشارات هما، ۲۷۲ ص.

۵- کوچ، ی، طریقت، ف. ا، ۱۳۹۶، اثر چهار نوع درخت پهن‌برگ بر ذخیره‌سازی و معدنی شدن کربن و نیتروژن خاک در عرصه جنگلی شهرستان نور، نشریه علوم و خاک. جلد ۲۲، شماره ۲ ، ص: ۱۸۸-۱۷۵.

۶- کوچ، ی، حسینی، س. م، ۱۳۹۴، اکولوژی خاک‌های جنگلی (مفاهیم و الگوریتم‌ها)، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد مازندران، مازندارن.

۷- کوچ، ی، ۱۳۹۱، تغییرپذیری ویژگی‌های خاک در ارتباط با پیت و ماند، حفره تاج‌پوشش و تک درختان در یک جنگل آمیخته راش هیرکانی، پایان‌نامه دکتری علوم جنگل، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۸- مصداقی، م، ۱۳۸۰، مرتعداری در ایران، چاپ چهارم، انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۲۶ص.

9- Abbasi, M, Najafinejad, A, Sheikh V.B, and Azim Mohseni, M, 2016, Changes in runoff, Soil and nutrient loss in different vegetation cover type in Loess lands (Case study: Kechik watershed, Golestan province), *Journal of Water and Soil Conservation*, 23 (3): 91-109.

10- Augustine, D.J, 2006, Interactive Effect of ungulate herbivores, soil fertility, and variable rainfall on ecosystem processes in a semi-arid savanna, Ecosystems, 9 (8): 1242-1256.

11- Baibordy, M, Kohestani, A, 1363, (Fourth Edition) Soil: Formation and Classification. Tehran University Press.

12- Barrio, A.P., 2007, Effects of cattle grazing on woodland soil health at Hatfield MSc thesis from School of Applied Sciences of Cranfield University: 84 pp.

13- Baruch, Z, 2005, Vegetation- environment relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. Journal of Flora, 200: 49-64.

14- Blair, JM, 1988, Nutrient release from decomposing foliar litter of three tree species with special reference to calcium, magnesium and potassium dynamics, Plant Soil. 110:49–55.

15- Burke, I.C, Yonker, C.M, Parton, W.J, Cole, C.V, Flach, K, and Schimel, D.S, 1989, Texture, climate, and cultivation effects on soil matter content in U.S. grassland Soils, Published in Soil Sci, Soc. Am. Journal, 53: 800-805.

16- Costa, L.G, Miranda, I.S, Grimaldi, M, Lopes, M, Mitja, D, and Santana Lima, T, 2012, Biomass in different types of land use in the Brazil's 'arc of deforestation, Forest Ecology and Management, 278: 101–109.

17- Croney, P.M, Leduc, M.G, and Smart, S.M, 2006, Relationship between the species composition of forest field- layer vegetation and environmental, Journal Ecology, 94(3): 383-401.

18- Diaz, S, Lavorel, S, de Bello, F, Quetier, F, Grigulis, K, Robson, M, 2007, Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

service assessments, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 104: 2084–2089.

19- Dijkstra, F.A, Geibe, M.S, Holmstro, U.S, Lundstrom and Van Bree man, N, 2001, The effect of organic asids on base cation leaching from the forest floor under six North American tree species, European Journal of Soil Science, 52: 1-10.

20- Dijkstra, F.A, and Smits, M.M,. 2002, Trees species effects on calcium cycling: the role of calcium uptake in deep soils, Ecosystems, 5: 385-398.

21- Dupouey, J.L, Dambrine, E, Laffite, J.D, Moares, C, 2002, Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity, Ecology, 83: 2978–2984.

22- Ebrahimi rastaghi, M, 1382, Semi-wet and semi-arid forests of Iran.

23- Facchinelli, A, Sachi, E, Mallen, L, 2001, Multivariate statistical and GIS-based approach to identify heavy metal sources in soils, Environ, Pollut, 114:313-324.

24- Fakhimi Abarghouie, E, Gholami, p, Javadi, S.A, 2012, Response of vegetation and soil chemical characteristics to different grazing intensities in steppe rangelands of Nodushan, Yazd province, Iran, Iranian Journal of Range and Desert Reseach, Vol. 21.

25- Feng, J, Han, X, He, N, Zhang, Y, Zhou, L, Han, X, 2015, Sheep Grazing stimulated plant available soil nitrate accumulation in a temperate grassland, Pak. J. Bot, 47 (5), 1865-1847.

26- Fisher, R.F, and Binkley, D, 2000, Ecology and management of forest soils, John Wiley and Sons, Inc, Third editions, 485p.

27- Ghazanfari, H, Namiranian, M, sobhani, H, and Mohajer, H, 2004, Traditional forest management and its application to encourage public participation for sustainable forest management in the northern Zagros mountains of Kurdistan province, Iran, Scandinavian Journal of forest research, 4: 65-71.

28- Ghelichnia, H, 2006, Research report rangeland evaluation in different climates, research in statute of forest and rangelands, p 110.

29- Gillian, F.S, Dick, D.A, 2010, Spatial heterogeneity of soil nutrients and plant species in herb-dominated communities of contrasting land use, Plant Ecology, 209: 83–94.

30- Hashemi, S.F, Hojati, S.M, Hosseini-Nasr, S.M, and Jalilvand, H, 2012, Comparison of nutrient elements and elements retranslocation of Acer velutinum, Zelkova carpinifolia and Pinus brutia in Darabkola-Mazandaran, Iranian Journal of Forest, 4(5): 175-185.

31- He, N.P, Zhang, Y.H, Yu, Q, Chen, Q.S, Pan, Q.M, Zhang, G.M, Han, X.G, 2011, Grazing intensity impacts soil and nitrogen storage of continental steppe, Ecosphere, 2(1): 1-10.

32- Helfrich, M, Ludwig, B, Buurman, P, and Flessa, H, 2006, Effect of land use on the composition of soil organic matter in density and aggregate fractions as revealed by solid-state 13C NMR spectroscopy, *Journal of Geoderma*, 136, 331–341.

33- Javadi, S. A, Jafari, M, Azarnivand, H, & Zahedi Gh, 2005, Investigation on grazing effects upon soil parameters at Lar Summer Rangeland, Journal of agricultural sciences, 11 (4): 71-78.

34- Khormali, F, and Shamsi, S, 2009, Micromorphology and quality attribute of the loess derivedsoils affected by land use change: A case study in Ghapan watershed, northern Iran, Soil Science, 6: 197-204.

35- Mahdavi, M, Arzani, H, Farahpour, M, Malekpour, B, Jouri, M.H, and Abedi, M, 2007, Efficiency investigation of rangeland inventory with rangeland health method, Journal of agricultural sciences and natural resources, 14(1): 158-173.

36- Malekpoor, B, Ahmadi, T, Kazemi Mazandarani, S, 1390, The effect of rangeland land use change on physical and chemical properties of soil in Lashak Kojour in Noshahr, Science and Technology of Natural Resources, 6 (3): 115-126.

37- Mesdaghi, M, 1389, Rangemanagement in Iran. Emam Reza University.

38- Mohamed, A. E, Rashed, M.N, Mofty, A, 2003, Assessment of essential and toxic elements in Some kinds of vegetables, Journal of Ecotoxicology and Environmental Sofety, 55: 251-260.

39- Nael, M, Khademi, H, and Hajabbasi, M.A, 2004, Response of soil quality indicators and their spatial variability to land degradation in central Iran, Apply Soil Ecology, 27: 221-231.

40- Pang, X.Y, Bao, W.K, and Wu, N, 2011, The effects of clear-felling subalpine coniferous forests on soil physical and chemical properties in the eastern Tibetan, Plateau.

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.3.5.6

41- Qiu, L, Wei, X, Zhang, X, Cheng, J, 2013, Ecosystem carbon and nitrogen accumulation after grazing exclusion in semi-arid grassland, Journals PLOS One, 8 (1), 55433.

42- Rahajoe, J.S, 2003, The Role of litter production and decomposition of dominant tree species on the nutrient cycle in natural forest with various substrate conditions, PhD thesis, Hokkaido University, 250p.

43- Salehi, A, Mohammadi, A, Safari, A, 2011, Investigation and comparison of physical and chemical soil properties and quantitative characteristics of trees in less-damaged and damaged area of Zagross forests (Case study: Poldokhtar, Lorestan province). Iranian Journal of Forest, Vol: 3.

44- Sariyildiz, T, 2003, Litter decomposition of Picea orientalis, Pinus sylvestris and Castaneae sativa trees grown in Arvin in relation to their initial little quality variable, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27(3): 27-243.

45- Shukla, M.K, Lal, R, Ebinger, M, 2004, Principal component analysis for predicting corn biomass and grian yield, Soil Sci, 169: 215-224.

46- Su, Y.Z, Zhao, H.L, Zhang, T.H, Zhao, X.Y, 2004, Soil properties following cultivation and non-grazing of a semi-arid sandy grassland in northern China, Soil and Tillage Research, 75: 27-36.

47- Tandon, H.L.S, 2004, Fertilizers in Indian agriculture from 20th – 21st Century, Fertiliser Development and Consultation Organisation, New Delhi, 239 p.

48- Uriarte, M, Schneider, L, Rudel, T.K, 2010, Synthesis: Land transitions in the tropics, Biotropica, 42, 59–62.

49- Zhao, Y, Peth, S, Krummelbein, J, Horn, R, Wang, Z, Steffens, M, Hoffmann, C, and Peng, X, 2007, Spatial variability of soil properties affected by grazing intensity in Inner Mongolia grassland, Ecology Modelling, 205: 241-254.

The effects of forest and rangelands vegetation on accumulation of soil nutrient elements in Kojour region

Farhadifar A., Dianati Tilaki Gh.A. and Kooch Y.

Dept. of Range Management, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. of Iran.

Abstract

The purpose of this study is to investigate the accumulation of nutrient elements under different vegetation coverings in forest and rangelands of Kojour region, Mazandaran province, northern Iran. Towards this attempt, two habitats of rangelands that are dominated by *Stachys byzantina* and *Rhamnus pallasii* and a forest area is dominated by oak (*Quercus castaneifolia*) were selected. In the plots, 36 litter and soil (0-20cm depth) samples were collected and conveyed to laboratory for measuring of the amounts of C, N, Ca, Mg, K and P elements in the litter and calculation of theirs storage in soil. The results showed that the amount of organic C and N of the litter (84.52 and 2.97%) were highest in rangelands of *Rh. pallasii*. Whereas the greater amounts of Ca and Mg (0.77 and 294.4%) found in forest litter, and also the higher values of K and P (0.31 and 149.0%) were observed in *St. byzantina* rangelands. The storages of organic C, N, Ca and Mg (1042088, 29298.3, 188396.88 and 7589.258 kg/ha, respectively) were increased in forest soils, but the *St. byzantina* rangeland cover improved the accumulation of P and K (18920.28 and 300.97 kg ha^{-1}). In general, the findings of this research showed that the relationship between different plant species and the amount of accumulation of soil elements is not constant, And the positive effect of oak species on soil nutrient storage could be due to the quantity and quality of litter produced by this species compared to other species studied in this study.

Key words: Litter, Land use change, Soil fertilization, Forest, Rangeland