

تأثیر قرق و خراش سطحی بر خصوصیات خاک و زادآوری در جنگل‌های زاگرس مرکزی

(مطالعه موردی: جنگل‌های شهرستان الشتر)

علی صالحی^{۱*} و احسان نورمحمدی^۲

^۱ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران

^۲ دانش‌آموخته رشته جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۱۹، تاریخ تصویب: ۹۰/۱۰/۱۷)

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر قرق و هم‌چنین خراش سطحی خاک بر زادآوری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جنگل‌های زاگرس، پژوهش حاضر در سه منطقه قرق شده همراه با خراش خاک، قرق بدون خراش خاک و عرصه عادی یا قرق نشده در جنگل‌های حوزه شهرستان الشتر واقع در استان لرستان صورت گرفت. نمونه‌برداری از خاک و زادآوری به روش تصادفی انجام و در هر یک از مناطق ۱۰ قطعه نمونه برداشت و در محل هر قطعه نمونه و در راستای اهداف، نمونه خاک و تعداد و نوع زادآوری برداشت گردید. نمونه‌های خاک آماده و در آزمایشگاه مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها تعیین شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در بین سه منطقه حاکی از اختلاف معنی‌دار در جرم مخصوص ظاهری، جرم مخصوص حقیقی، مواد آلی، فسفر، پتاسیم و نیتروژن می‌باشد. هم‌چنین میانگین تعداد زادآوری بین مناطق قرق خراش داده شده و قرق خراش داده نشده دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. همبستگی بین خصوصیات خاک و زادآوری نیز نشان داد که میزان فسفر قابل جذب با تعداد زادآوری رابطه معنی‌داری دارد. این پژوهش ثابت کرد که قرق و خراش سطحی خاک تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر خصوصیات خاک و تعداد زادآوری گذاشته است و می‌تواند به عنوان یک روش مدیریتی کارآمد در احیای جنگل‌های با ارزش زاگرس مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: جنگل‌های زاگرس، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، زادآوری، قرق، خراش سطحی خاک

جنگل‌های زاگرس از دیرباز در معرض آسیب‌های فراوان بوده‌اند، آسیب‌هایی که موجب سیر قهقرایی و گاه‌ها محو جنگل شده است. تخریب در جنگل‌های زاگرس به حدی شدت گرفته که متأسفانه در بسیاری از مناطق امکان استمرار و رشد و نمو درختان به حالت طبیعی وجود ندارد. در این منطقه همگام با تخریب پوشش گیاهی تخریب خاک نیز صورت گرفته، به طوری که در اکثر مناطق یا تغییر شگرفی در خصوصیات خاک پدید آمده و یا تخریب به حدی بوده است که خاک کلا از بین رفته و سنگ‌های زیر خاک نیز در سطح زمین ظاهر شده‌اند (Zarinkafsh, 2002). با چنین وضعیت تخریبی، استقرار زادآوری طبیعی که تضمین کننده آینده جنگل است نیز در این مناطق بسیار محدود و با مشکل مواجه می‌باشد. با وجود چنین اوضاعی و در جهت بازگشت شرایط عادی به عرصه جنگل‌های زاگرس، از سال‌های دور عقیده بسیاری از کارشناسان و پژوهشگران بر اجرای روش‌های حفاظتی و احیایی در این مناطق بوده است. Tabatabaie & Ghasriani (1992) عنوان می‌کنند اگر امکان این باشد که جنگل‌های غرب را حتی به مدت نه چندان دراز قرق و به حال خود باقی گذاشت به طوری که از دخالت‌های ناروای انسان بر کنار باشد، ضمن بازیابی نسبی خصوصیات از دست رفته خاک در آینده نه چندان طولانی می‌توان انتظار امکان تجدید حیات و انبوهی نسبی جنگل‌ها را داشت. Abasi et al. (2009) با بررسی اثر حفاظت بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه اشترانکوه لرستان به این نتیجه رسیدند که شرایط زیست گونه‌های درختی و درختچه‌ای در منطقه حفاظت شده نسبت به منطقه خارج از مرز حفاظت بسیار بهتر می‌باشد. Mohammadi (2009) در بررسی و مقایسه برخی از مهمترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در دو منطقه جنگلی بکر (کمتر دست خورده) و دست‌خورده در جنگل‌های زاگرس به این نتیجه رسیدند که اختلاف معنی‌داری در خصوص تمامی خصوصیات شیمیایی خاک و همچنین درصد رس، درصد شن و جرم مخصوص

ظاهری در این دو منطقه وجود دارد. Sanadgol et al. (2003) در بررسی شدت‌های مختلف چرای دام که یکی از عوامل اصلی تخریب خاک در جنگل‌های زاگرس می‌باشد بیان می‌کنند که اعمال چرای کوتاه مدت بر عواملی مثل مواد آلی و عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و وزن مخصوص ظاهری خاک اثر دارد، به طوری که به تناسب افزایش شدت چرا بر میزان کوبیدگی خاک افزوده می‌شود و میزان ماده آلی خاک افزایش می‌یابد. همگام با تخریب و از بین رفتن بسیاری از خصوصیات مثبت خاک در جنگل‌های زاگرس، عدم زادآوری طبیعی در این جنگل‌ها یکی از مهم‌ترین معضلات موجود در این جنگل‌ها می‌باشد. برای بقاء هر نوع پوشش گیاهی به‌ویژه برای بقاء و امکان بهره‌دهی درختان جنگلی، همیشه امکان زادآوری و فراهم نمودن شرایط لازم برای بقا بذور و جوانه زدن آن‌ها از عوامل اصلی در توسعه زادآوری است (Lhotka & Zaczek, 2003). با توجه به اهمیتی که زادآوری جنسی در حفظ و تداوم و استمرار جنگل دارد، از مدت‌ها قبل بسیاری از متخصصین و کارشناسان پیشنهاد کرده‌اند که در جنگل‌های تخریب یافته مانند جنگل‌های زاگرس می‌بایستی هرچه سریع‌تر با انتخاب روش‌های مناسب در جهت استقرار زادآوری و بهبود وضعیت این جنگل‌ها، اقدامات لازم به عمل آید. در بسیاری از نقاط مختلف دنیا خراش سطحی خاک غالباً برای دستیابی و کنترل زادآوری طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد و پژوهش‌های زیادی نشان داده‌اند که خراش سطحی اثرات مثبتی بر زادآوری طبیعی گونه‌های جنگلی دارد. Lhotka & Zaczek (2003) در مطالعه اثرات خراش سطحی بر احیاء بلوط در دو توده بزرگ آمیخته بلوط دریافتند که در صورت وجود بذرها فراوان، خراش سطحی توانایی افزایش استقرار نهال‌های جوان بلوط در توده‌های بزرگ آمیخته بلوط را دارد و با ترکیب بذرها با خاک می‌توان شرایط را برای استقرار نهال‌ها بهبود بخشید. Zaczek (2002) در مقایسه تراکم و ارتفاع زادآوری سه سال بعد از خراش سطحی خاک در جنگل‌های آمیخته بلوط قرمز به این نتیجه رسید که

تراکم زادآوری در قطعه‌های نمونه خراش داده شده به طور معناداری افزایش یافته و همچنین زنده مانی بذور در اولین سال جوانه زنی ۲۸ درصد افزایش یافته است. *et al* (2005) Dios با بررسی اثرات پاک کردن سطح خاک با خراش سطحی بر زادآوری طبیعی در جنگل‌های هوکایدو ژاپن بیان کردند که خراش سطحی اثر قابل توجهی بر تعداد و کیفیت زادآوری دارد و با افزایش فاصله از نواحی خراش داده شده معمولاً تعداد نهال‌ها کاهش می‌یابد. (Karlsson & Nilsson 2005) به این نتیجه رسیدند که خراش سطحی تراکم نهال‌ها را در سیستم تربیجی پناهی افزایش می‌دهد و ابزار مؤثری برای هدایت زادآوری طبیعی است.

با توجه به اثراتی که قرق و خراش سطحی خاک می‌تواند بر عرصه جنگل و به خصوص بر زادآوری و ترمیم خصوصیات خاک داشته باشد، در سالیان قبل بخش‌هایی از جنگل‌های زاگرس تحت عملیات قرق و به صورت محدودتر در برخی مناطق قرق تحت تیمار خراش سطحی خاک هم قرار گرفته اند. هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه خصوصیات خاک و زادآوری در مناطق جنگلی قرق شده و قرق نشده در جنگل‌های غرب کشور می‌باشد تا بتوان با مطالعه تغییرات کمی زادآوری و خصوصیات خاک اثرات قرق را بر این جنگل‌ها مشخص نمود. علاوه بر این، از آنجایی که در منطقه مورد مطالعه تیمار خراش سطحی خاک برای بخشی از عرصه انجام شده است، بررسی تاثیر این تیمار بر خصوصیات ذکر شده نیز از اهداف دیگر این مطالعه بوده است. نتایج این بررسی می‌تواند به عنوان سنجشی در خصوص یکی از راهکارهای مناسب در روند اجرای برنامه‌های مدیریتی و اصلاحی در این جنگل‌ها مطرح باشد.

۱۰ سال پیش بخشی از منطقه به مساحت حدود ۱۱۳ هکتار تحت عنوان منطقه قرق مورد محافظت قرار گرفته است و با عنوان "ذخیره گاه بلوط دارمازو" شناخته می‌شود. ذخیره‌گاه بلوط دارمازو در محدوده جغرافیایی ۴۰-۳۳ تا ۵۵-۳۳ عرض شمالی و ۴۱-۴۷ تا ۰۵-۴۸ طول شرقی و در محدوده ارتفاعی ۱۵۸۰ تا ۲۹۰۰ متر قرار دارد. پوشش درختی این منطقه به طور غالب گونه بلوط مازودار (*Quecus infectoria Oliv.*) می‌باشد و در کنار این گونه، گونه‌های دیگر درختی از قبیل گلایی وحشی و زالزالک که تعداد پایه‌های آن‌ها بسیار اندک می‌باشد به چشم می‌خورد. خاک رویشگاه دارای بافت متوسط بوده و عموماً لومی رسی می‌باشد. طبق اطلاعات بدست آمده از آمار ۱۰ ساله (۱۳۸۵-۱۳۷۵) حاصل از اطلاعات هواشناسی ایستگاه الشتر (نزدیکترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه) متوسط بارندگی سالیانه ۴۱۹/۸ میلی متر و متوسط درجه حرارت ماهیانه آن ۱۰/۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بیشترین میزان بارندگی ماهیانه در بهمن ماه و کمترین بارندگی در شهریور به وقوع می‌پیوندد. با این حال با توجه به فاصله‌ای که نواحی مورد نظر از شهرستان الشتر دارند و با توجه به شواهد موجود، مناطق مورد نظر دارای بارندگی سالیانه بالاتر و درجه حرارت پایین‌تر بخصوص در فصل زمستان می‌باشند.

بخشی از منطقه طی سه سال گذشته جهت تحریک زادآوری تحت تیمار خراش دهی قرار گرفته است و بر اساس شواهد موجود بر روی زادآوری و به خصوص زادآوری گونه با ارزش مازودار تاثیر قابل توجهی داشته است. این خراش از نوع سطحی و عمق آن نیز حدود ۱۰ سانتی متر می‌باشد.

روش بررسی

تعیین محدوده مناطق مورد نظر و روش آماربرداری سه منطقه قرق خراش داده شده، قرق بدون خراش و قرق نشده (منطقه با شرایط عادی و به عنوان شاهد) پس از جنگل‌گردشی به طور مشخص تعیین و موقعیت و محدوده آنها بر روی نقشه توپوگرافی معین شد. با توجه

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد بررسی منطقه مورد مطالعه در ناحیه‌ای تحت عنوان "قلایی" و در فاصله تقریباً ۶۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان الشتر در شمال استان لرستان واقع شده است. از حدود

آزمایش‌های خاک و تجزیه و تحلیل آماری

نمونه‌های خاک برداشت شده از قطعه نمونه‌ها جهت انجام آزمایش‌های لازم به آزمایشگاه منتقل شدند و در آزمایشگاه مهم‌ترین خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک شامل مواد آلی با استفاده از روش والکلی و بلک، فسفر قابل جذب توسط روش اولسون، پتاسیم قابل تبادل از روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم یک مولار با pH ۷، آهک کل به روش تیتراسیون و بر حسب درصد، مقدار ازت کل توسط روش کج‌دال، EC به وسیله دستگاه هدایت الکتریکی سنج، pH با روش پتانسیومتری، بافت خاک به روش هیدرومتری بایکاس، رطوبت اشباع توسط روش استاندارد وزنی، جرم مخصوص حقیقی با استفاده از روش پیکنومتری، جرم مخصوص ظاهری توسط روش کلوخه و درصد تخلخل هم با استفاده از داده‌های جرم مخصوص ظاهری و حقیقی محاسبه شد (Ali-Ehyaii & Behbahanizadeh, 1993; Jafari Haghighi, 2005) جهت انجام تحلیل‌های آماری پس از کسب اطمینان از نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون همگنی واریانس بر مبنای میانگین (Levene test)، برای مقایسه میانگین خصوصیات خاک در سه منطقه یاد شده از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. برای مقایسه تعداد زادآوری بین قطعات نمونه‌ای که دارای زادآوری بودند نیز از آزمون آماری t-test (Independent Samples T-Test) استفاده شد. در ادامه به منظور بررسی ارتباط عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک با تعداد زادآوری از همبستگی پیرسون استفاده گردید. آماده‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای Excel و SPSS نسخه ۱۵ انجام شد.

نتایج

نتایج مربوط به مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

نتایج مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی نشان داد که جرم مخصوص ظاهری بین مناطق قرق خراش داده نشده

به شرایط مورد نظر، منطقه قرق، که توسط اداره کل منابع طبیعی استان حصار کشی شده بود، به راحتی مشخص و مشاهده شد و سپس با توجه به اطلاعات موجود، قسمت‌های خراش داده شده در داخل منطقه قرق شناسایی گردید. در مجاورت منطقه قرق شده نیز بخشی به عنوان منطقه قرق نشده جهت انجام مطالعات لازم انتخاب گردید. محدوده این سه منطقه طوری تعریف شد تا از لحاظ وضعیت توپوگرافی و ترکیب گونه‌ای یکسان باشند.

جهت برداشت داده‌های مورد نظر، نمونه‌برداری به روش تصادفی در هر یک از سه منطقه انجام شد. مساحت قطعه نمونه‌ها در داخل مناطق قرق طوری انتخاب شد که به‌طور متوسط ۱۰ تا ۱۵ اصله درخت در داخل آن قرار گیرد (Namiranian, 2006). به همین منظور و بعد از جنگل‌گردشی‌های اولیه، قطعه نمونه‌های ۱۰ آر با شکل دایره‌ای برای هر سه منطقه در نظر گرفته شد. با توجه به اهداف مورد نظر و بر اساس برآورد هزینه‌های مربوطه، در هر یک از مناطق تعداد ۱۰ قطعه‌نمونه برای نمونه‌برداری در نظر گرفته شد.

نمونه‌برداری از خاک و زادآوری در داخل قطعه نمونه‌ها

جهت برداشت نمونه‌های خاک، سه نمونه خاک از عمق ۰-۲۰ سانتی‌متری در سه نقطه مختلف در داخل هر یک از قطعه نمونه‌ها به صورت تصادفی برداشت شد و پس از مخلوط کردن آنها یک نمونه ترکیبی که نماینده وضعیت خاک در آن محدوده بود بدست آمد (Maranon et al., 1999).

به منظور نمونه‌برداری از زادآوری پس از برداشت نمونه‌های خاک در داخل هر قطعه‌نمونه اقدام به شمارش تعداد زادآوری گردید. بدین منظور در هر قطعه نمونه تعداد نهال‌هایی که ارتفاع آن‌ها کمتر از ارتفاع برابر سینه (۱/۳ m) بود به عنوان زادآوری شمارش گردید & (Pourmajidian Moradi, 2009).

و قرق نشده دارای اختلاف معنی دار بوده و همچنین جرم مخصوص حقیقی بین مناطق قرق خراش داده شده و قرق نشده دارای اختلاف معنی دار می باشد ($P < 0.05$). سایر خصوصیات فیزیکی مورد مطالعه اختلاف معنی داری را بین سه منطقه نشان نداد (جدول ۱). جرم مخصوص

ظاهری خاک که یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار بر خصوصیات دیگر می تواند باشد در منطقه قرق خراش داده نشده کمترین و در منطقه قرق نشده بیشترین مقدار را نشان داد.

جدول ۱- مقایسه میانگین \pm انحراف معیار خصوصیات فیزیکی خاک بین مناطق قرق خراش داده شده، قرق خراش داده نشده و قرق نشده

سطح معنی داری			قرق نشده	قرق خراش داده نشده	قرق خراش داده شده	مناطق جنگلی خصوصیات فیزیکی خاک
ق.خ.ن با ق.ن	ق.خ با ق.ن	ق.خ با ق.خ.ن				
۰/۸۱	۰/۷۸۸	۰/۹۹۹	$45/3 \pm 3/381$	$46/54 \pm 4/602$	$46/62 \pm 5/186$	رطوبت اشباع (/.)
۰/۰۰۷*	۰/۰۸۹	۰/۵۱۶	$1/42 \pm 0/305$	$1/26 \pm 0/1148$	$1/31 \pm 0/1461$	جرم مخصوص ظاهری (gr/cm ³)
۰/۳۲۱	۰/۰۲۹*	۰/۴۳۵	$2/58 \pm 0/215$	$2/56 \pm 0/2394$	$2/54 \pm 0/417$	جرم مخصوص حقیقی (gr/cm ³)
۰/۷۳۸	۰/۹۸۱	۰/۶۲۵	$43/9 \pm 5/384$	$41/5 \pm 6/704$	$44/5 \pm 9/009$	مقدار شن (/.)
۰/۹۶۶	۰/۹۹۴	۰/۹۸۹	$25/4 \pm 4/858$	$26/1 \pm 6/724$	$25/7 \pm 6/832$	مقدار سیلت (/.)
۰/۶۶۲	۰/۸۸۹	۰/۳۸۹	$30/7 \pm 3/773$	$32/4 \pm 3/893$	$29/8 \pm 5/245$	مقدار رس (/.)
۰/۰۶۲	۰/۰۶۱	۰/۸۶۵	$45/08 \pm 1/059$	$50/01 \pm 5/397$	$50/02 \pm 5/826$	تخلخل (/.)

ق.خ با ق.خ.ن: قرق خراش داده شده با قرق خراش داده نشده
ق.خ با ق.ن: قرق خراش داده شده با قرق نشده
ق.خ.ن با ق.ن: قرق خراش داده نشده با قرق نشده

نتایج مقایسه میانگین خصوصیات شیمیایی نشان داد که بسیاری از این خصوصیات در بین سه منطقه دارای اختلاف معنی داری می باشند (جدول ۲). میزان ماده آلی به عنوان عاملی مهم که می تواند بسیاری از خصوصیات خاک را تحت تاثیر خود قرار دهد در بین سه منطقه دارای اختلاف معنی دار می باشد و بیشترین مقدار آن در منطقه قرق خراش داده شده می باشد. سه عنصر معرف

حاصلخیزی خاکها یعنی ازت، فسفر و پتاسیم نیز اختلافات معنی داری را نشان می دهند به طوری که کمترین مقدار این عناصر در منطقه قرق نشده دیده می شود. درصد آهک، pH و میزان شوری (EC) در این سه منطقه اختلاف معنی داری را نشان ندادند.

جدول ۲- مقایسه میانگین \pm انحراف معیار خصوصیات شیمیایی خاک بین مناطق قرق خراش داده شده، قرق خراش داده نشده و قرق نشده

سطح معنی داری			مناطق جنگلی			خصوصیات شیمیایی خاک
قرق نشده	قرق خراش داده نشده	قرق خراش داده شده	ق.خ با ق.ن	ق.خ با ق.خ	ق.خ با ق.ن	
۱۴/۹۵ \pm ۴/۲۸۰	۱۷/۵ \pm ۳/۳۶۴	۱۳/۶۱ \pm ۳/۶۸۲	۰/۰۷۴	۰/۷۱۲	۰/۳۰۶	مقدار آهک (%)
۷/۲۹ \pm ۰/۲۰۲۵	۷/۲۵ \pm ۰/۲۴۶۱	۷/۳۱ \pm ۰/۳۳۷۸	۰/۸۲۴	۰/۹۷۷	۰/۹۲۰	pH
۰/۱۸۹ \pm ۰/۰۱۴۵	۰/۱۸۳ \pm ۰/۰۱۸۹	۰/۱۷۸ \pm ۰/۰۰۷۹	۰/۷۲۳	۰/۲۲۴	۰/۶۲۸	EC (ds/m)
۰/۹۴۹ \pm ۰/۱۳۶۵	۱/۳۱۴ \pm ۰/۱۶۶۷	۱/۵۶۵ \pm ۰/۳۲۳	۰/۰۴۸*	۰/۰۰*	۰/۰۰۳*	ماده آلی (%)
۱۱/۱۶ \pm ۰/۶۵۵	۱۵/۴۲ \pm ۲/۷۵۹	۱۳/۱۶ \pm ۱/۹۵۳	۰/۰۴۴*	۰/۰۸۱	۰/۰۰*	فسفر (ppm)
۲۴۰/۴ \pm ۳۱/۳۹۷	۲۶۴/۱ \pm ۳۷/۵۱۳	۲۹۷ \pm ۲۰/۳۶۸	۰/۰۵۹	۰/۰۰۱*	۰/۲۱۳	پتاسیم (ppm)
۰/۱۸۹ \pm ۰/۰۳۶۳	۰/۳۰۹ \pm ۰/۰۴۴۳	۰/۳۱۴ \pm ۰/۰۳۸۵	۰/۹۵۴	۰/۰۰*	۰/۰۰*	نیترژن کل (%)

ق.خ با ق.خ: قرق خراش داده شده یا قرق خراش داده نشده

ق.خ با ق.ن: قرق خراش داده شده با قرق نشده

ق.خ با ق.ن: قرق خراش داده نشده با قرق نشده

در بین این دو منطقه دارای اختلاف معنی دار می باشد (جدول ۳). متوسط تعداد زادآوری در منطقه قرق خراش داده شده حدوداً چهار برابر این تعداد در منطقه قرق خراش داده نشده می باشد و کلیه نهال های زادآوری شده از گونه بلوط مازودار (*Q. infectoria*) می باشد.

نتایج مربوط به زادآوری و ارتباط آن با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

با توجه به این که در منطقه قرق نشده هیچ گونه زادآوری مشاهده نشد تعداد زادآوری فقط در مناطق قرق خراش داده شده و قرق خراش داده نشده در هر قطعه نمونه شمارش گردید. نتایج نشان داد که تعداد زادآوری

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد زادآوری و مقادیر انحراف معیار

در دو منطقه قرق خراش داده شده و قرق خراش داده نشده

میانگین تعداد زادآوری در هر پلات	تعداد زادآوری منطقه
۱۹/۷ \pm ۸/۲۸۷	منطقه قرق خراش داده شده
۵/۱ \pm ۳/۲۸۱	منطقه قرق خراش داده نشده
۰/۰۰	سطح معنی داری

شیمیایی خاک، فقط فسفر قابل جذب خاک رابطه معنی داری با تعداد زادآوری در این منطقه نشان می دهد (جدول های ۴ و ۵).

نتایج حاصل از همبستگی بین تعداد زادآوری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در منطقه قرق خراش داده شده، که از تعداد قابل ملاحظه ای از زادآوری برخوردار است نشان داد که از میان خصوصیات فیزیکی و

جدول ۴- همبستگی بین خصوصیات فیزیکی خاک با تعداد زادآوری در منطقه قرق خراش داده شده

جرم مخصوص ظاهری (gr/cm ³)	جرم مخصوص حقیقی (gr/cm ³)	رطوبت اشباع (%)	مقدار رس (%)	مقدار سیلت (%)	مقدار شن (%)	تخلخل (%)	
۰/۳۳۶	-۰/۳۹۷	۰/۲۲۰	-۰/۰۳۲	-۰/۲۹۶	۰/۲۴۳	۰/۲۷۸	ضریب همبستگی پیرسون
۰/۳۴۲	۰/۲۵۶	۰/۵۴۱	۰/۹۳۰	۰/۴۰۶	۰/۴۹۸	۰/۴۳۷	سطح معنی داری

جدول ۵- همبستگی بین خصوصیات شیمیایی خاک با تعداد زادآوری در منطقه قرق خراش داده شده

ماده آلی (%)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	نیتروژن کل (%)	آهک (%)	pH	EC (ds/m)	
-۰/۲۶۰	-۰/۶۴۰*	-۰/۳۶۳	-۰/۵۴۱	-۰/۲۰۵	۰/۵۳۴	-۰/۳۱۶	ضریب همبستگی پیرسون
۰/۴۳۲	۰/۰۴۱	۰/۳۰۳	۰/۱۰۶	۰/۵۷۱	۰/۱۱۲	۰/۳۷۴	سطح معنی داری

بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که قرق منطقه مورد مطالعه به مدت حدود ۱۰ سال توانسته است بخش مهمی از خصوصیات خاک بخصوص خصوصیات شیمیایی و تغذیه‌ای خاک را تحت تأثیر قرار دهد و همچنین خراش دادن سطح زمین توانسته است بر تعداد زادآوری تأثیر کاملاً مثبت و معنی دار داشته باشد.

یکی از تغییرات و تفاوت‌های اساسی بین مناطق مورد مطالعه میزان اختلاف در ماده آلی است. مواد آلی به خصوص در خاک‌های جنگلی و در مناطق قرق به واسطه تجمع لاشبرگ در زیر تاج پوشش درختان و همچنین به دلیل نسبت بالای افزایش پوشش گیاهی افزایش می‌یابد و این افزایش می‌تواند سر منشاء بسیاری از تغییرات و رویدادها در خاک باشد، اتفاقی که در مناطق قرق شده در این مطالعه حادث شده است. در مناطق غیر قرق که

توسط دام مورد چرا قرار گرفته و یا مورد تخریب انسان واقع شده است از میزان این مواد مهم در خاک کاسته می‌شود (Dahlgren *et al.*, 1997; Johnson & Iverson, 2001; Mohammadi, 2009; Moreno *et al.*, 2007; Sanadgol *et al.*, 2003). علاوه بر این با انجام قرق و جلوگیری از ورود دام و دیگر عوامل تخریبی موثر به عرصه، بسیاری از خصوصیات فیزیکی مهم خاک نیز به سمت ترمیم پیش می‌روند.

نتایج این پژوهش نشان داد که در مناطق قرق شده همگام با افزایش مقدار ماده آلی در اثر عدم دسترسی دام به این مناطق، رویش مناسب‌تر گیاهان و افزایش بقایای گیاهی، مقادیر نیتروژن کل بیشتر از منطقه غیرقرق می‌باشد. با توجه به اینکه یکی از راه‌های اصلی فراهم شدن نیتروژن در خاک آزاد شدن آن از طریق مواد آلی است، می‌توان بیان نمود که بالا بودن میزان نیتروژن در مناطق قرق شده بستگی مستقیم به افزایش مواد آلی در

خاک موثر باشد و از طرف دیگر با افزایش مقدار مواد آلی و افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در اثر بار منفی وابسته به pH مواد آلی در خاک‌های با واکنش قلیایی (Shahooii, 2006) قدرت جذب و نگهداری و پتاسیم تبدالی در خاک‌های مناطق قرق بیشتر شده است.

جرم مخصوص ظاهری که از مهمترین نمایه‌های خصوصیات خاک و از شاخص‌های سلامت آن در بسیاری از مناطق و به خصوص در مناطق تحت تخریب می‌باشد در بین منطقه قرق خراش داده نشده با منطقه قرق نشده اختلاف معنی‌داری نشان داد. این موضوع را می‌توان، از یک سو وابسته به افزایش ماده آلی به واسطه تجمع لاشبرگ‌ها در کف جنگل و بهبود وضعیت پوشش گیاهی به خصوص در افق‌های سطحی خاک مناطق قرق دانست و از سوی دیگر در منطقه غیر قرق نیز با مصرف لاشبرگ‌ها و پوشش گیاهی کف جنگل توسط دام و تردد بیش از حد آنها، خاک جنگل متراکم گشته و باعث افزایش جرم مخصوص ظاهری در این منطقه شده است (Dahlgren et al., 2003).

(Mohammdi (2009); Eteraf & Telvari (2005) و Greenwood et al. (1998) اعتقاد دارند که توقف چرای دام سبب کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک می‌گردد. از نتایج قابل توجه منتج از پژوهش حاضر عدم وجود و ثبت حتی یک مورد زادآوری در قطعات نمونه برداشت شده در ناحیه قرق نشده می‌باشد. این در حالی است که در مناطق قرق شده و به خصوص در منطقه قرق همراه با خراش، زادآوری به وضوح و با تعداد قابل توجه دیده می‌شود. کاهش فشارهای ناشی از اثر انسان و دام و تقلیل اثرات تخریبی ناشی از این عوامل و هم چنین بازیابی بسیاری از خصوصیات خاک در مدت قرق، سبب بروز و گسترش زادآوری در نواحی قرق شده است.

(Alijanpoor et al. (2004) و Fatahi et al. (2000) در پژوهش‌های خود به تاثیر قرق بر گسترش زادآوری تاکید دارند. همچنین در این مطالعه نقش چشمگیر خراش سطحی خاک در جوانه‌زنی بذور و گسترش زادآوری مشخص شد. بذرهایی که زیر خاک قرار دارند در مقایسه با آن‌هایی که در سطح خاک قرار دارند دارای قدرت

مناطق قرق دارد. به طور کلی اعمال چرای دام در مقایسه با حالت عدم چرا، موجب کاهش درصد نیتروژن خاک می‌شود (Sanadgol et al. 2003) و هر چه شدت چرا افزایش یابد میزان ازت خاک کاهش می‌یابد (Dormaar et al., 1997).

به دلیل اینکه بخشی از موجودی فسفر قابل استفاده در خاک (فسفر قابل جذب) از تجزیه ماده آلی خاک حاصل می‌شود، قسمتی از تغییرات فسفر قابل جذب همانند نیتروژن در خاک وابسته به مواد آلی بوده و روند تغییرات آن‌ها تا حد زیادی مشابه یکدیگر می‌باشد. با این تفاوت که میانگین فسفر قابل دسترس در منطقه قرق خراش داده شده بر خلاف مواد آلی و نیتروژن کاهش نشان می‌دهد. به دلیل ازدیاد پوشش گیاهی در اثر قرق و باقی ماندن بقایای گیاهان بعد از مرگ گیاه، و همچنین ازدیاد لاشبرگ‌ها در کف جنگل و تجزیه آن‌ها مقدار زیادی فسفر در سطح خاک باقی می‌ماند و این موضوع می‌تواند باعث بالا رفتن فسفر خاک در مناطق جنگلی قرق شده نسبت به منطقه قرق نشده گردد. (Dormaar et al., 1997; Moreno et al., 2007). نتیجه پژوهشی که Hosseinzadeh et al (2008) انجام دادند این موضوع را نشان می‌دهد که میزان فسفر قابل جذب خاک در لایه‌های سطحی بیشتر از لایه‌های پایین‌تر است. این پژوهشگران عنوان می‌کنند که گیاهان فسفر را از لایه‌های عمیق‌تر خاک جذب نموده و پس از مردن و پوسیده شدن انساج آن‌ها، مقدار زیادی فسفر در خاک تجمع پیدا می‌کند و کم‌شدن مقدار فسفر در لایه‌های پایین‌تر نیز به این علت می‌باشد که گیاه فسفر را از لایه‌های زیرین استخراج می‌کند و به سطح می‌آورد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مقدار پتاسیم تبدالی بین مناطق قرق خراش داده شده با قرق نشده دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد و میانگین آن از منطقه قرق نشده به سمت منطقه قرق خراش داده شده افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد افزایش میزان مواد آلی در قسمت‌های قرق شده به دو صورت توانسته است بر افزایش پتاسیم تبدالی تاثیرگذار باشد. از یک طرف تجزیه مواد آلی می‌تواند در افزایش موجودی پتاسیم موجود در

Mirzaei *et al.* (2007) در بررسی خود در خصوص تاثیر خصوصیات خاک بر تجدید حیات گونه‌های مختلف در جنگل‌های شمال ایلام اشاره می‌کنند که خصوصياتی مانند ماده آلی، ازت، پتاسیم و pH خاک بر تجدید حیات اثر گذاشته‌اند، البته در منطقه این محققین بلوط ایرانی موجود بوده و بلوط مازودار وجود نداشته است. در عین حال بر اساس نتایج پژوهش حاضر از میان کلیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، تعداد زادآوری گونه مازودار با مقدار فسفر قابل جذب رابطه منفی دارد و به نظر می‌رسد در ارتباط با موضوع تجدید حیات و عناصر تغذیه‌ای در این منطقه پژوهش‌های بیشتری نیاز باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که قرق و خراش سطحی خاک تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر خصوصیات خاک و تعداد زادآوری گذاشته است و می‌تواند به عنوان یک روش مدیریتی کارآمد در احیای جنگل‌های با ارزش زاگرس مورد استفاده قرار گیرد. در عین حال اتخاذ هر روش مدیریتی در جهت احیاء مناطق تخریب یافته به این معنی نخواهد بود که این روش به طور مطلق می‌تواند مؤثر واقع شود، بلکه بایستی طی دوره‌های مختلف وضعیت بهبود اکوسیستم و به خصوص خاک و زادآوری که در این مناطق به شدت آسیب دیده‌اند بررسی و کنترل شده تا میزان موفقیت اجرایی این روش‌ها مشخص شود.

جوانه‌زنی بیشتری می‌باشند. خراش سطحی خاک ممکن است جوانه‌زنی در نواحی که از بین رفتن بذرها بالا و یا شرایط برای جوانه‌زنی مطلوب نباشد را تقویت کند و همچنین با خراش سطح خاک می‌توان پوشش‌های گیاهی که مانع از جوانه زنی بذور و رشد نهال‌ها می‌شوند را از بین برد و بستر را برای احیاء جنگل مناسب نمود (Zaczek., 2003; Dios *et al.*, 2005; Zaczek., 2002). (Lhotka).

نتایج همبستگی پیرسون در منطقه قرق خراش داده شده نشان داد که از میان خصوصیات مختلف فیزیکی و شیمیایی خاک تنها فسفر قابل جذب خاک همبستگی معنی‌داری را با تعداد زادآوری نشان می‌دهد. Wan (2009) عنوان می‌کنند که عناصر تغذیه‌ای مختلف مانند ازت، فسفر، پتاسیم در میزان زادآوری گونه‌های مختلف تاثیر گذارند و از میان این عناصر نقش فسفر قابل توجه‌تر است. این پژوهشگران هم چنین متذکر می‌شوند که در ارتباط با تاثیر فسفر، گونه‌های مختلف و خاک‌های مختلف واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند. (Marimon *et al.* (2010) نیز اشاره می‌کنند که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بر کمیت و کیفیت نهال‌ها تاثیر دارند و از میان عناصر تغذیه‌ای، کلسیم و منیزیم را بر تجدید حیات در جنگل‌های حوزه آمازون در کشور برزیل مؤثر می‌دانند.

References

- Abasi, S. Hosseini, M. Pilevar, B. and Zareh, H. 2009. Effects of conservation on woody species diversity in Oshtorankoo region, Lorestan. Iranian journal of forest. Vol. 1(1). 10 pp.
- Ali Ehyaii, M. and BehbahaniZadeh, A. A. 1993. Description on chemical soil analysis methods. Research institute of soil and water, Tehran, 128 pp.
- Alijanpoor, A. Zobeiri, M. Marvi Mohajer, M. and Zargham, N. 2004. A comparison of forest stand quantitative factors in protected and nonprotected area in Arasbaran forests. Vol. 57(3). 6 pp.
- Bingham, J. M and Bartels, J. M. 1992. Methods of Soil Analysis, Part 3. Chemical Methods, Soil Science Society of American, Madison, 606 pp.
- Dahlgren, R. A. Singer, M. J. And Huang, X. 1997. Oak tree and grazing impacts on soil properties and nutrients in California oak woodland. Biogeochemistry. Vol. 39(1). 10 pp.
- Dios, V. R. D. Yoshida, T. and Iga, Y. 2005. Effects of topsoil removal by soil scarification on regeneration dynamics of mixed forests in Hokkaido, Northern Japan. Forest Ecology and Management. Vol. 215(2). 11 pp.
- Dormaar, J. F. Adams. B. W. and Willms, W. D. 1997. Impact of rotational grazing on mixed prairie soils and vegetation. Journal of range management. Vol. 50(4). 5 pp.
- Eteraf, H. and Telvari, A. 2005. Effects of animal grazing on some physical characteristics of loose soil in Maravetapeh rangelands, Golestan, Iran. Pajouhesh-va- Sazandegi. Vol 66. 6 pp.
- Fatahi, M. Ansari, N. Abbasi, H. and Khan Hassani, M. 2000. Zagross forests management (study area: Darbadam forest, Kermanshah). Research institute of forests and rangelands, Tehran, 471 pp.

-
- Hosseinzadeh, G. Jalilvand, H. and Tamartash, R. 2007. Vegetation covers changes and chemical soil properties in pastures with different grazing intensities. *Iranian journal of range & desert research*. Vol. 14(4). 12 pp.
 - Greenwood, K. A. Macleod, J. Scott, M. and Hutchinson, K. J. 1998. Changes in soil physical properties after grazing exclusion. *Soil Use and Management*. Vol. 14(1). 6 pp.
 - Jafari Haghighi, M. 2003. *Methods of Soil Analysis*, Nedaye Zoha press, Tehran, 236 pp.
 - Johnson, C. M. and Iverson, L. 2001. Nutrient storage primary and secondary forests in eastern Amazonia. *Forest Ecology and Management*. Vol. 231 (3). 7 pp.
 - Jazirehi, M.H. and Ebrahimi Rostaghi, M. 2003. *Silviculture in Zagros*, University of Tehran, Tehran, 560 pp.
 - Karlsson, M. and Nilsson, U. 2005. The effects of scarification and shelterwood treatments on naturally regenerated seedlings in southern Sweden. *Forest Ecology and Management*. Vol. 205(2). 11 pp.
 - Lhotka, J. M. and Zaczek, J.J. 2003. Effects of Scarification Disturbance on the Seedling and Midstory Layer in a Successional Mixed-Oak Forest. *Northern journal of applied forestry*. Vol. 20(2). 6 pp.
 - Maranon, T. Ajbilou, R. Ojeda, F. and Arroya, J. 1999. Biodiversity of woody species in oak woodland of southern Spain and northern Morocco. *Forest Ecology and Management*. Vol. 115(2). 10 pp.
 - Moreno G. Obrador J.J. and García A. 2007. Impact of evergreen oaks on soil fertility and crop production in intercropped dehesas. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. Vol. 119(2). 11 pp.
 - Marimon, B.S. Felfili, J. Lima, E. Durate, W.M.G. and Marimon-junior, B. 2010. Environmental determinants for natural regeneration of gallery forest at the Cerrado/Amazonia boundaries in Brazil. *Acta Amazonica*. Vol. 40(1). 11 pp.
 - Mirzaei, J. Akbarinia, M. Hosseini, S. Tabari, M. and Jalali, S.Gh. 2007. Comparison of natural regenerated woody species in relation to physiographic and soil factors in Zagros forests (Case study: Arghavan reservoir in north of Ilam province). *Pajouhesh & Sazandegi*. No: 77. 7pp.
 - Mohammadi, A. 2009. Study and comparison some of the most important physical, chemical and mechanical soil properties in the disturbed and undisturbed woodland area in the Zagros region. (Case study: Woodland Area in Poledokhtar/Southwest of Iran). MSc thesis. University of Guilan. 75 pp.
 - Namiranian, M. 2006. Measurement of tree and forest biometry. University of Tehran, Tehran, 574 pp.
 - Pourmajidian, M.R. and Moradi, M. 2003. Investigation on the site and silviculture properties of *Juniperus excelsa* in natural forests of Iran in Qazvin province. *Iranian journal of forest and poplar research*. Vol. 17(3). 11 pp.
 - Sanadgol, A. Moghadam, M. and Jafari, M. 2003. Effect of short-term grazing on some soil physical and chemical characteristics in a *Bromus tormentellus* pasture. *Iranian journal of natural resources*. Vol. 55(4). 15 pp.
 - Shahoei, S. 2006. *The nature and properties of soils* (translated), 1th Ed. Kordestan University, Sanandaj, 880 pp.
 - Tabatabai, M. and Ghasriani, F. 1992. *Natural resources forests and ranges in Kordestan of Iran*. Jahade-Daneshgahi press, Tehran, 846 pp.
 - Wan Juliana, W.A. Burslem D.F.R.P. and Swaine, M.D. 2009. Nutrient limitation of seedling growth on contrasting soils from Pashoh forest reserve, Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Forest Science*. Vol. 21(4). 11 pp.
 - Zaczek, J. J. 2002. Composition, diversity, and height of tree regeneration, 3 years after soil scarification in a mixed-oak shelterwood. *Forest Ecology and Management*. Vol. 163 (3). 11 pp.
 - Zarinkafsh, M. 2002. *Forestry soils, introduction of soil and plants*. Research Institute of forests and rangelands, Tehran, 361 pp.

Effect of grazed and surface scrafication on soil properties and regeneration in central *Zagros* forests (Case study: *Aleshtar* city forests)

A. Salehi^{*1} and E. Noormohammadi²

¹ Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmehsara, I.R. Iran

² MSc. Graduate, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmehsara, I.R. Iran

(Received: 10 July 2011, Accepted: 07 January 2012)

Abstract

In order to study the effect of grazed and soil surface scrafication on regeneration and soil physical and chemical properties in *Zagros* forests, three areas including preserved woodland with soil scrafication, preserved woodland without soil scrafication and no preserved woodland in forests of *Aleshtar* in *Lorestan* province were choosen. Soil sampling and seedling counting were done using random sampling. Ten sample plots were selected in each study area and soil properties and number of seedlings were studied in plots. The most important physical and chemical soil properties were analysed in lab. The results of One-Way ANOVA showed significant differences in Bulk Density (BD), Particle Density (PD), C, P, K and N between study areas. The results of this research indicated the number of seedlings in preserved and no preserved woodlands differed significantly. The correlation between soil properties and regeneration showed considerable effects of the grazed and soil surface scrafication on soil properties and the number of regeneration. These results indicated that these two approaches can be considered as capable management strategies in revival of *Zagross* forests.

Keywords: *Zagross* forests, Soil physical and chemical properties, Regeneration, Grazed, Soil surface scrafication

*Corresponding author: Tel: +98 182 3223599 Fax: +98 182 3223600 E-mail: asalehi70@hotmail.com