اثرات جنگل تراشی و شیب بر حدود آتربرگ در برخی از جنگل‌های غرب گیلان

سحر اسماعیل نیا [۱]، حسن رمضان‌پور [۲]، مهدی نوروزی [۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، ۲-دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان ،۳- دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

چکیده
حدود آتربرگ شاخص‌های رطوبتی از خاك می‌باشند که قوام خاك را در حالت‌های مختلف رطوبتی نشان می‌دهند. به منظور مطالعه اثر جنگل تراشی و شیب بر حدود آتربرگ در جنگل‌های غرب گیلان، سه فاکتور کاربری اراضی (جنگل طبیعی و جنگل تخریب شده)، موقعیت شیب (اواسط شانه شیب و انتهای شانه شیب) و دو عمق (عمق سطحی و زیر سطحی)، نمونه خاک مرکب انتخاب شدند. نتایج نشان داد جنگل تراشی تنها روی مقدار کربن‌آلی خاک معنی دار است. موقعیت شیب بر حدود آتربرگ (بجز حد روانی)، رس و کربن آلی معنی دار شده است. این می‌تواند نتیجه گرفته شود که مقدار رس و کربن‌آلی دو فاکتور مهم کنترل کننده حدود آتربرگ خاک در جنگل‌های غرب گیلان است.

واژه های کلیدی: حد روانی، حد خمیرایی، رس، شاخص خمیرایی

مقدمه
از خصوصیات رطوبتی خاك که با استحکام و مقاومت خاك در مقابل فرسایش ارتباط دارد، حدود آتربرگ خاك می‌باشد (برزگر ۱۳۸۳). حد خمیرایی، حد روانی و شاخص خمیرایی میتواند پایداری خاکدانه‌ها را در برابر پراکنش و نیز مقاومت خاك در برابر جریان یافتن را نشان دهد (Ramezanpour et al., ۲۰۱۰). حدود آتربرگ کاربرد زیادی در برآورد شاخص‌های مهندسی، نظیر مقاومت برشی، تراکم پذیری، آماس پذیری و سطح ویژه دارد. مهمترین شاخص‌های این حدود شامل حد روانی، حد خمیرایی و شاخص خمیرایی میباشد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۳). حد روانی به نوع و میزان رس خاك نیز بستگی دارد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۳). خمیرایی خصوصیتی از خاك است که به توده خاك اجازه میدهد سریعاً تغییر شکل یابد، بدون آنکه از هم گسیخته شده یا حجم آن تغییر نماید. بعلاوه این تغییر شکل حالت الاستیك یا ارتجاعی هم نخواهد داشت. این ویژگی بیشتر مختص رس‌ها به ویژه رس‌های مونتموریلونایت میباشد (رحیمی، ۱۳۸۴). Hajjaji و همکاران (۲۰۱۰) بیان کرده است که بیشترین حد خمیرایی را خاك‌هایی دارند که کانی غالب آنها اسمکتایت باشد

مواد و روش‌ها
به منظور مطالعه اثر جنگل تراشی و شیب در جنگلهای غرب گیلان، بعد از جمع آوری اطلاعات لازم از طریق مطالعات صحرایی، مناطق مناسب که دارای ویژگی‌های لازم (پوشش گیاهی، درجه شیب، جهت شیب و ارتفاع یکسان) بود، شناسایی و نمونه برداری گردید. نمونه‌های خاک پس از هوا خشک شدن از الک ۲ میلیمتری عبور داده شدند. مقدار کربن آلی خاک به روش والکلی و بلک (Nelson and Sommers, ۱۹۹۶) و بافت خاک به روش هیدرومتر (Gee, and Or, ۲۰۰۲).
برای تعیین حد روانی خاك قسمتی از خاك از الك ۴۲۵/ ۰ میلیمتری گذرانده شد سپس خاك رد شده با مقداری آب مخلوط شده تا آنکه خمیر نرم و یکنواختی حاصل شود. بعد از ۲۴ ساعت مقداری از این خمیر در داخل کاسه برنجی دستگاه کاساگراند قرار داده شده و بعد از انجام آزمایش و به روش سه نقطه‌ای رطوبت حالت حد روانی برای هر خاك تعیین گردید. (Mc Bride, ۲۰۰۲)
برای تعیین حد خمیرایی خاك ۲۰ گرم خاك را از الك ۴۲۵/۰ میلیمتری عبور داده و به آن مقداری آب مقطر اضافه گردید تا به حالت خمیر در آید. سپس یك نمونه ۸ گرمی از خاك را برداشته و به کمك دست فیتیله‌ای به قطر ۳ میلیمتر درست گردید. رطوبت فیتیله با ورز دادن آن به حدی کاهش داده شد که فیتیله شروع به خود خرد شدن کرد در این حالت قسمتی از فیتیله را برداشته و بعد از آون خشك کردن درصد جرمی رطوبت حالت حد خمیرایی محاسبه گردید و در نهایت شاخص خمیرایی خاك نیز از تفاضل حد روانی از حد خمیرایی خاك محاسبه شد (Mc Bride, ۲۰۰۲).
نتایج این ویژگی‌های خاک بصورت فاکتوریل ۲×۲×۲ با سه فاکتور (کاربری، موقعیت شیب و عمق خاک) و در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام و تجزیه و تحلیل شد. کاربری در دو سطح (الف: جنگل تخریب شده و ب: جنگل طبیعی)، موقعیت شیب در دو سطح (الف: اواسط شانه شیب و ب: انتهای شانه شیب) عمق خاک در دو سطح (الف: عمق سطحی و ب: عمق زیر سطحی) می‌باشد. به منظور تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزار SAS نسخه ۲.۹ [SAS, ۲۰۰۷] استفاده شد. جهت مقایسه میانگین بین تیمارها از آزمون توکی در سطح احتمال ۰۵/۰ استفاده شد. جهت رسم نمودارها هم از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

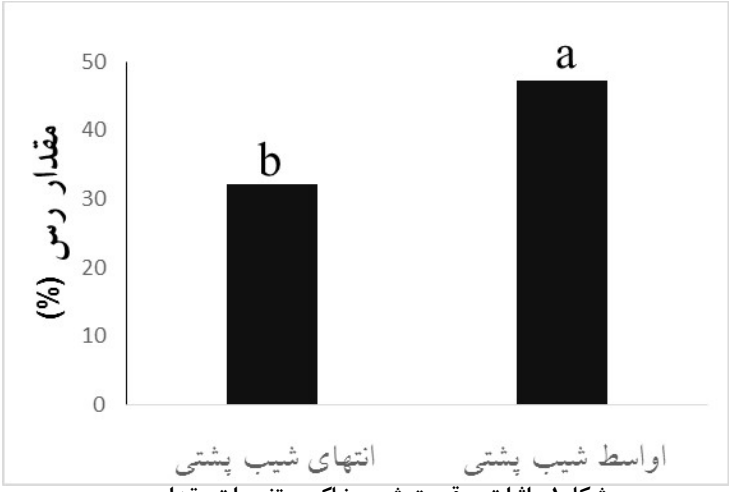
جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های مورد مطالعه بر حدود آتربرگ، مقدار رس و کربن آلی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می کنید اثر جنگل تراشی بر مقدار کربن‌آلی در سطح پنج درصد معنی دار است و اثرات آن روی حدود آتربرگ از نظر آماری معنی دار نبوده است. تخریب جنگل باعث کاهش معنی دار مقدار کربن آلی شده که با نتایج کیانی و همکاران (۱۳۸۶) تطابق دارد. اثر شیب نیز بر تمامی این ویژگی‌ها (بجز حد روانی) در سطح یک درصد معنی دار بود. اثر عمق خاک نیز تنها روی مقدار رس (در سطح یک درصد) معنی دار است و روی سایر ویژگی‌ها معنی‌دار نیست. نتایج تجزیه واریانس اثر متقابل کاربری اراضی × شیب بر شاخص خمیرایی و مقدار رس معنی دار است. اثر متقابل شیب × عمق روی مقدار پتاسیم در سطح پنج درصد و روی رس و کربن آلی معنی دار است. اثرات متقابل کاربری اراضی × عمق و کاربری اراضی × شیب × عمق روی هیچ یک از ویژگی‌ها معنی دار نبود (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثرات کاربری اراضی، شیب و عمق خاک بر حدود آتربرگ و مقادیر رس و کربن آلی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		حد روانی	حد خمیرایی	شاخص خمیرایی	کربن آلی	رس
جنگل‌تراشی	۱	۹۷/۸	۸۲/۲۳	۵۵/۳	۱۸/۰*	۱۶۸
شیب	۱	۱/۱۵	۵۹۷**	۴۲۲**	۶/۷**	۱۳۷۳**
عمق	۱	۹/۱۰	۷/۸۹	۳۸	۰۳/۰	۱۰۰۷**
کاربری اراضی × شیب	۱	۷/۶۲	۱۰۶	۳۳۲**	۰۱/۰	۲۷۷*
کاربری اراضی × عمق	۱	۳/۲۹	۳۳	۱۲۵	۰۰۱/۰	۵۹/۴
شیب × عمق	۱	۹/۴۳	۳/۱۷	۱/۶	۱۳/۰*	۴۰۴*
کاربری اراضی × شیب × عمق	۱	۸۴/۱	۱۲۷	۹۸	۰۱/۰	۶/۴۹
اشتباه ازمایشی	۱۶	۱۶/۲۰	۱۴/۵۵	۱/۲۱	۰۳/۰	۱۹/۱۷
ضریب تغییرات (%)		۴/۸	۱۴/۲۰	۱۸/۱۱	۵/۱۲	۱۸

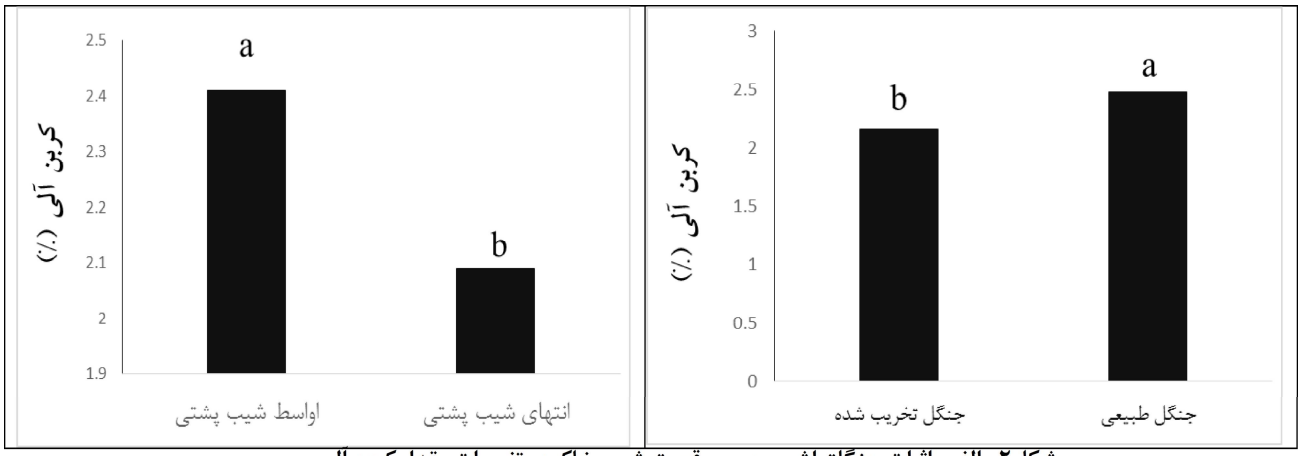
اعداد داخل ستون ها میانگین مربعات است. *و به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۰۵/۰ و ۰۱/۰**

نتایج مقایسه میانگین اثر موقعیت شیب بر مقدار رس نشان داد که بیشترین مقدار رس در اواسط شیب پشتی مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با انتهای شیب پشتی دارد (شکل ۱).



شکل۱- اثرات موقعیت شیب خاک بر تغییرات مقدار رس

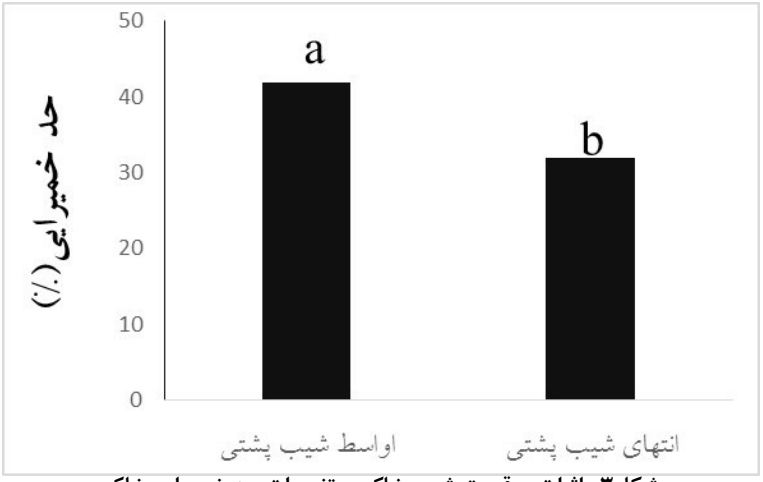
نتایج مقایسه میانگین نشان داد که جنگلتراشی مقدار کربن‌آلی خاک را کاهش داده است. همچنین مقدار کربن آلی در اواسط شیب پشتی بیشتر از قسمت ابتدایی آن است (شکل ۲).



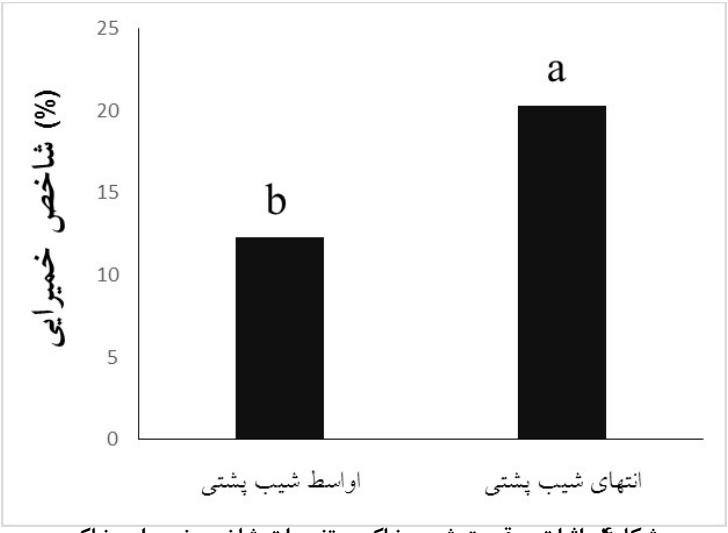
شکل۲- الف- اثرات جنگلتراشی و ب- موقعیت شیب خاک بر تغییرات مقدار کربن آلی

همان گونه که در جدول آنالیز واریانس نشان داد اثرات شیب تنها روی مقادیر حد خمیرایی و شاخص خمیرایی معنی دار بوده و اثرات آن‌ها روی حد روانی از نظر آماری معنی‌دار نبوده است (جدول ۱). از آنجایی که اثرات جنگل‌تراشی با وجود معنی‌داری تغیرات زیادی روی مقدار کربن‌آلی خاک نداشت و جنگل‌تراشی اثرات معنی‌داری روی مقدار رس نداشت بنابراین نقش این عامل در شاخص‌های خمیرایی مشهود نبوده است.

تغییرات حد خمیرایی نشان داد که اواسط شیب پشتی به طور معنی‌داری از قسمت انتهایی آن بیشتر است (شکل ۳). این وضعیت در مورد شاخص خمیرایی بر عکس است و مقدار آن در انتهای شیب پشتی بیشتر از ابتدای آن است (شکل ۴). بیشتر بودن مقدار حد خمیرایی در قسمت ابتدایی شیب پشتی به علت مقدار رس است که نقش مهمی در این پارامتر دارد. Rienks و همکاران (۲۰۰۰) اظهار کرده‌اند که خاک‌هایی که شاخص خمیرایی بالایی دارند، بافت آنها بیشتر از نوع رسی و رس غالب آنها از نوع رس اسمکتایت میباشد. Ramezanpourو همکاران (۲۰۱۰) نیز همبستگی معنی‌داری بین حدود آتربرگ و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مشاهده کردند و رابطه مثبت و معنی‌داری نیز بین حد خمیرایی و مقدار رس در نتایج آن‌ها گزارش شد. البته بالا بودن مقدار کربن آلی نیز در این امر مهم می باشد. به علت عدم تغییرات معنی‌دار در حد روانی و بالاتربون حد خمیرایی در قسمت ابتدایی شیب پشتی مقدار شاخص خمیرایی در قسمت انتهای شیب پشتی نسبت به قسمت ابتدایی بیشتر است. البته خطای آزمایش بخصوص در اندازه‌گیری حد روانی نیز نقش مهمی در این نتایج می‌تواند داشته باشد. احمدی و همکاران (۱۳۹۳) نیز خطای اندازه‌گیری را مهمترین علت عدم همبستگی بین حدود آتربرگ و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک می داند.



شکل۳- اثرات موقعیت شیب خاک بر تغییرات حد خمیرایی خاک



شکل۴- اثرات موقعیت شیب خاک بر تغییرات شاخص خمیرایی خاک

منابع

احمدی، ع.، طلایی، ا و سکوتی اسکویی، ر. ۱۳۹۳. رابطه بین حدود آتربرگ وضریب فرسایش بین شیاری در مناطق نیمه خشک استان آذربایجان شرقی. نشریه دانش آب و خاک، جلد ۲۴، شماره ۲، صفحه‌های ۴۱ تا ۵۱.

برزگر، ع. ۱۳۸۳. مبانی فیزیک خاک. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

رحیمی ح، ۱۳۸۴. مکانیک خاک. چاپ اول، انتشارات دانش و فن.

کیانی، ف.، ا. جلالیان، ع. پاشایی و ح. خادمی. ۱۳۸۶. نقش جنگل تراشی، قرق و تخریب مراتع بر شاخص‌های کیفیت خاک در اراضی لسی استان گلستان.مجله علوم آب و خاک - علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۱، شماره ۴۱، ص ۴۵۳ تا ۴۶۴.

Gee, G.W., and Or D. ۲۰۰۲. Particle-size analysis. In: Dane, J. H.and Topp, G. C.(Eds.), Methods of soil analysis, Part ۴- Physical methods. Agronomy Monograph, vol. ۹. ASA and SSSA, Madison, WI, pp ۲۵۵-۲۹۳.

Hajjaji, W., Hachani, M., Moussi, B., Jeridi, K., Medhioub, M., Lopez, F., Galindo, A., Rocha, Labrincha, J.A. and Jamoussi, F. ۲۰۱۰. Mineralogy and plasticity in clay sediments from north-east Tunisia. Journal African Earth Sciences ۵۷: ۴۱-۴۶.

Mc Bride, R.A. ۲۰۰۲. Atterberg limits. In: Dane, J. H and G.C. Topp (eds.), Methods of soil analysis, Part ۴- Physical methods. Agronomy Monograph, vol. ۹. ASA and SSSA, Madison, WI, pp. ۳۸۹-۳۹۸.

Nelson, D. W., and Sommers, L. E., ۱۹۹۶. Total carbone, organic carbone, and organic matter. In: Sparks, D. L., (Eds.), Methods of soil analysis, Part ۳- chemical methods. Agronomy Monograph, vol. ۹. ASA and SSSA, Madison, WI, pp ۹۶۱-۱۰۱۰.

Ramazanpour, H., Esmaeilnejad, L. and Akbarzade, A. ۲۰۱۰. Influence of soil physical and mineralogical properties on erosion variations in Marlylands of Southern Guilan Province, Iran. International Journal of Physical Science ۵:۳۶۵-۳۷۶.

Rienks, S.M., Botha, G.A. and Hughes J.C. ۲۰۰۰. Some physical and chemical properties of sediments exposed in a gully (donga) in northern KwaZulu-Natal, South Africa and their relationship to the erodibility of the colluvial layers. Catena ۳۹: ۱۱-۳۱.

SAS Institute, ۲۰۰۷. SAS/STAT User's Guide. In: Version ۹.۲., SAS Institute Cary, NC.

Abstract

Atterberg limits are indicators of soil moisture that show consistency of soil at various states. In order to study the effect of deforestation and slope position on Atterberg limits in forests of west of Guilan, three factor such as land use (natural and degraded forests), slope position (The beginning of the back slope and the bottom of the back slope)

and depth (surface and subsurface depth) were selected. Results showed that deforestation only significantly decreased organic carbon. Slope position had significant effect on Atterberg limits (except liquid limit), clay and organic carbon. It can be concluded that clay content and organic carbon are the main factors controlling the soil Atterberg limits in in forests of west of Guilan.