کانی‌شناسی و تکامل خاکهای تشکیل شده در تراس‌های آبرفتی حوزه گرگانرود

سید علی حسینی [۱]، فرهاد خرمالی [۲]، آرش امینی [۳]، فرشاد کیانی [۴]
۱-دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲-استاد گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۳-ستادیار گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۴- گروه زمین دانشگاه گلستان

چکیده
جهت مطالعه تکامل خاکهای تراس‌های آبرفتی، یکی از سرشاخه‌های گرگانرود در منطقه کلاله انتخاب و سپس حفر پروفیل و نمونه‌برداری انجام شد. به منظور بررسی اثر زمان بر روی تکامل خاک خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کانی‌شناسی مورد بررسی قرار گرفت. بطور کلی میزان ظرفیت تبادل کاتیونی، ماده آلی، درصد رس و سیلت بر خلاف درصد شن و کربنات کلسیم معادل از تراس‌های بالایی به سمت تراس‌های انتهایی روند کاهشی نشان داد. خاک تراس‌های بالایی متکامل‌ترند و در گروه بزرگ تیپیک کلسی‌زرپت و تراس‌های میانی با شرایط اکویک در زیرگروه اکویک هاپلوزرپت قرار می‌گیرند تراس‌های انتهایی که دارای بافت درشت‌تری هستند در راسته انتی‌سول طبقه‌بندی می‌شوند. بررسی‌های کانی‌شناسی نشان داد که کانی‌های موجود در تمامی تراس‌ها شامل اسمکتایت، مسکوایت، کلرایت و کایولینایت می‌باشد. بنابرین تمامی تراس‌ها از نظر کانی‌شناسی یکسان هستند بجز اسمکتایت که در تراس‌های بالایی به جهت تکامل بالاتر، نسبت به تراس‌های پایینی دارای مقدار بیشتری است.

واژه های کلیدی: کانی‌شناسی، تراس آبرفتی، خاک

مقدمه
تکامل خاک‌ها متأثر از عوامل پنج‌گانه تشکیل‌دهنده خاک شامل اقلیم، ماده‌ی مادری، پستی و بلندی، موجودات زنده و زمان است. خاک‌ها پیوسته در حال تغییر بوده، با زمان تحول می یابند البته عامل زمان به طور غیر مستقیم در تکامل خاک مؤثر است.
یک ردیف زمانی عبارت است از تشکیل و تغییر خاک به صورت تابعی از زمان و موقعیت اولیه وقتی که سایر فاکتورهای خاکسازی ثابت باشند. پادگانه‌ها یکی از بهترین مکان‌ها برای مطالعه ردیف زمانی است. پادگانه‌ها سطوح ژئومورفولوژیکی گذاشته شده قدیمی هستند که با جریان‌های فعلی ارتباطی ندارند. عوامل عمده تشکیل دهنده پادگانه‌ها عبارتند از : کم شدن اب رودخانه ها، پسروی و پیشروی آب دریا و تخریب تکتونیکی یک دشت. خاکهای تشکیل شده روی پادگانه‌ها برای مطالعه تاثیر زمان بر تکامل خاک بسیار مناسب و اطلاعات مهمی در مورد تغییرات اقلیمی ارائه داده و دوران‌های پایدار و ناپایدار را در رژیم رطوبتی گذشته مشخص میکنند. (ترابی گل‌سفیدی و همکاران، ۱۳۸۱)
خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکها تا حد زیادی توسط کانی‌های خاک بویژه آنهایی که در محدوده اندازه رس هستند کنترل میشود.(خرمالی و همکاران، ۱۳۹۱) کانی‌های خاک شامل کانی‌های اولیه و ثانویه میباشد کانی‌های اولیه معمولا از سنگ‌های اذرین و دگرگونی منشا میگیرند در حالیکه کانی‌های ثانویه در دماهای پایین بوجود امده‌اند و از سنگ‌های رسوبی به ارث رسیده و یا در خاک در نتیجه هوادیدگی ایجاد میشوند(خرمالی و همکاران، ۱۳۹۱) کانیهای خاک با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاص خودشان، نسبت به هوادیدگی مقاومت نشان میدهند. کانیهای اولیه با توجه به شرایط تشکیل، برعکس کانیهای ثانویه، کمترین مقاومت را نسبت به هوادیدگی دارند.
در تحقیقی بر روی سه پادگانه رودخانه سفیدرود (ترابی گل‌سفیدی و همکاران، ۱۳۸۱)، نتایج نشان داد که تکامل پروفیلی از دشت سیلابی رودخانه سفیدرود بطرف پادگانه‌های بالایی افزایش میابد. افزایش مواد آلی، ازت کل، ظرفیت تبادل کاتیونی و غیره نشاندهنده تکامل خاک بطرف پادگانه‌های بالایی بوده است. همچنین مطالعات کانی‌شناسی بیانگر این است که کلرایت از دشت سیلابی بطرف پادگانه میانی و بالایی در نتیجه افزایش سن، کاهش pH و شستشوی زیاد به کانی‌های اسمکتایت، رس‌های بین لایه‌ای و برخی کانی‌های مختلط نامنظم تبدیل شده است.

مواد و روش‌ها
منطقه مورد مطالعه در حاشیه یکی از انشعابات رودخانه گرگانرود و در ۱۵ کیلومتری شمال شرقی شهر کلاله استان گلستان واقع شده است. این منطقه در عرض جغرافیایی ۶ ۳۰ ۳۷ تا ۴۰ ۲۹ ۳۷ شمالی و طول جغرافیایی ۳۸ ۳۲ ۵۵ تا ۱۴ ۳۲ ۵۵ شرقی واقع شده است. رودخانه مورد نظر شامل شش پادگانه می‌باشد. تمامی تراس‌ها برای کشت گندم و شالی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بر روی هر یک از تراس‌ها پروفیلی به عنوان شاهد حفر و طبق سیستم رده‌بندی خاک آمریکایی تشریح گردید. از هر یک از افق‌ها نیز نمونه‌ای دست‌خورده برای آزمایشات فیزیکوشیمیایی و کانی‌شناسی برداشته شد و پس از هواخشک شدن از الک ۲ میلی‌متری عبور دادیم. . بافت خاک به روش هیدرومتری(بویوکوس، ۱۹۶۲)، تعیین درصد اشباع (پیچ و همکاران، ۱۹۸۷)، درصد کربنات کلسیم معادل با تیتراسیون اسیدیته به همراه دستگاه pH متر و هدایت الکتریکی عصاره گل اشباع با استفاده از دستگاه EC

متر (پیچ و همکاران، ۱۹۸۷) اندازه گیری شد. درصد کربن آلی خاک نیز به روش (پیچ و همکاران، ۱۹۸۷) اندازه‌گیری شد. ظرفیت تبادل کاتیونی با استات آمونیوم تعیین شد (چاپمن، ۱۹۶۵).

بیست گرم نمونه خاک جهت خالص‌سازی رس توزین شد سپس جهت از بین رفتن عوامل شیمیایی سیمان کننده و جدا شدن ذرات رس از یکدیگر روش مهرا و جکسون (۱۹۶۰)، کیتریک و هوپ (۱۹۶۳) و جکسون (۱۹۷۵) ملاک عمل قرار گرفت.

طبق روش کیتریک و هوپ (۱۹۶۳) آماده سازی نمونه ها برای پراش پرتو ایکس انجام شد. دستگاه اشعه ایکس مورد استفاده برای شناسایی کانی ها مدل شیمادزو ۶۱۰ XD-. که دارای لامپ مس ۵۴/۱= آنگستروم و جریانی معادل ۴۰ میلی آمپر و ولتاژی برابر ۴۰ کیلوولت داشت. نمونه‌های تیمار با منیزیم از ۲-۳۰ درجه ۲ و تیمارهای پتاسیم، اتیلن گلیکول و حرارت ۵۵۰ درجه سانتی گراد از ۲-۱۵ درجه ۲ مجاورت پرتو ایکس قرار گرفتند. برای مطالعه نیمه کمی کانی‌ها از سطح زیر منحنی پیک های رده اول کانی های یافته شده در تیمار منیزیم- گلیسرول به عنوان شدت پیک‌ها استفاده شد (جونز و همکاران، ۱۹۵۴) و شدت پیک‌های به دست آمده به عنوان معیاری برای نشان دادن مقدار تقریبی هر نوع رس به کار رفت.

نتایج و بحث

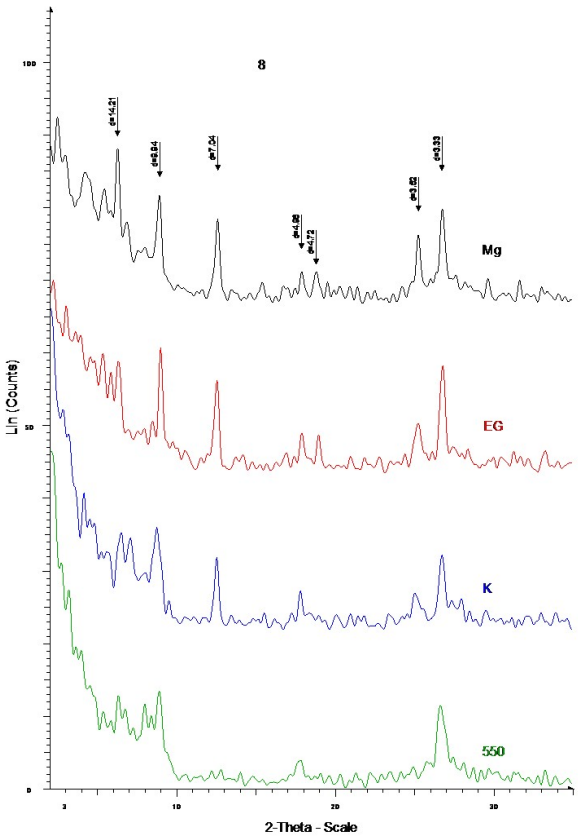
جهت مطالعه روند تکاملی خاک تراس‌های آبرفتی، از بین هفت پروفیل حفر شده سه مورد انتخاب و متوسط خصوصیات فیزیکوشیمیایی به همراه رده‌بندی پروفیل‌های انتخابی در جدول (۱) آورده شده است. تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ذرات اولیه خاک مشاهده می‌شود. رس با نزدیک شدن به تراس‌های انتهایی رودخانه کاهش محسوسی نشان داد درصورتی که شن، روند افزایشی داشت. البته پروفیل تراس چهارم بافت سنگین‌تری نسبت به تراس‌های بالایی دارد که بدلیل کشت مکرر شالی است. واکنش خاک (pH) از تراس اول تا تراس هفتم تقریبا تغییر خاصی نشان نمی‌دهد که این نیز بخاطر شخم مکرر زمین‌های منطقه برای کشاورزی و بالا آمدن آهک افق‌های زیرین می‌باشد. میزان کربنات کلسیم معادل و ظرفیت تبادل کاتیونی به ترتیب روند افزایشی و کاهشی را از تراس‌های بالایی به طرف تراس‌های انتهایی نشان می‌دهد که نشاندهنده تکامل کمتر تراس‌های مجاور بستر کنونی رودخانه می‌باشد. همچنین درصد کربن آلی در تراس‌های بالایی بیشترین مقدار، و در تراس‌های پایینی کمترین مقدار را دارد. با توجه به اطلاعات جدول شماره (۱) تراس‌های بالایی (پروفیل اول) بیشترین تکامل رانشان میدهد در صورتیکه تراس‌های انتهایی (پروفیل هفتم) جوانتر می‌باشند و کمترین تکامل را دارند.

جدول ۱ - متوسط خصوصیات فیزیکوشیمیایی پروفیل‌ها انتخابی

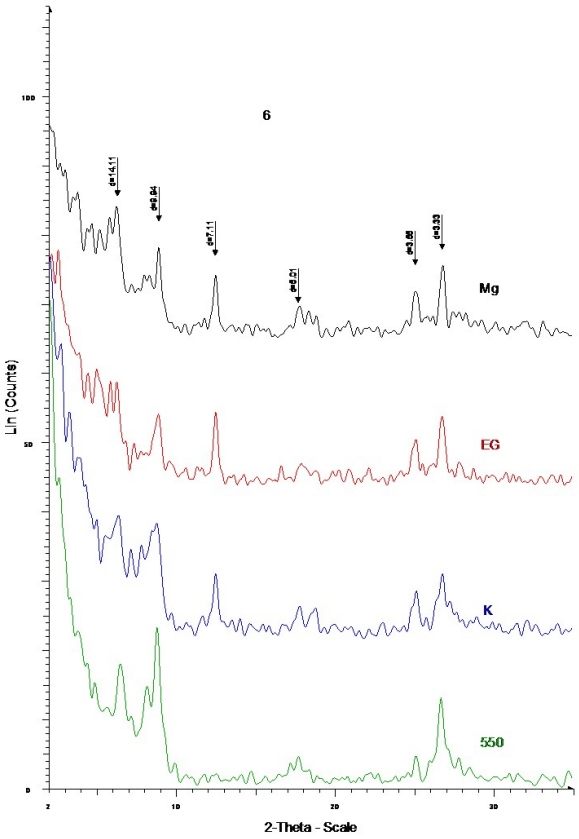
	شماره پروفیل و رده‌بندی خاک	عمق (cm)	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	هدایت الکتریکی (EC) $dS.m^{-1}$	رطوبت درصد اشباع SP%) (	واکنش pH	کربن آلی OC%) (	کربنات کلسیم معادل (CCE%)	ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) $cmol(+).kg^{-1}$
تراس های بالایی	Typic Calcixerolls P۱	۰-۱۱۰	۳۵/۲۲	۳/۶۹	۳۵/۸	۴۱/۴	۲۳/۴۶	۵ ۱/۷	۱	۴۶/۱۸	۷۶/۱۰
تراس های میانی	Aquic Haploxerepts P۴	۰-۱۲۵	۳/۳۲	۶ ۱	۴/۶	۸۲/۲	۲۴/۵۳	۷ ۹/۷	۷۵/۰	۲۹/۱۸	۰۹/۱۴
تراس های انتهایی	Lithic Xerorthents P۷	۰-۱۲۰	۷/۲۱	۳/۴۲	۳۶	۳۸/۲	۹۴/۲۵	۵ ۲/۷	۳/۰	۷۵/۳۶	۵/۶

نتایج بدست آمده از مطالعات کانیشناسی (شکل ۱) افق C تراس‌های اول، ترتیب فراوانی کانی‌های رسی را به صورت (C M K S)، نشان می‌دهد. ولی در افق‌های بالایی این تراس‌ها شاهد افزایش مقدار کانی اسمکتایت بودیم که دلیلی بر تکامل تراس مورد نظر می‌باشد. تراس دوم و سوم نیز مشابه تراس اول است که نشان میدهد که این تراس‌ها منشاء یکسانی دارند.

فراوانی کانی‌های رسی در افق Bg۱ تراس چهارم به صورت (M>S>C>K) می‌باشد. در این تراس اسمکتایت حتی در افق C وجود داشت که احتمالا بخاطر شرایط گلی تراس‌های میانی است. تراس پنجم نیز با داشتن شرایط گلی مشابه تراس چهارم است حسن نژاد و همکاران (۲۰۰۸) نوتشکیلی این کانی را در خاکهایی با زه‌کشی ضعیف در شمال ایران گزارش نمودند.



شکل (۱) دیفراکتوگرام اشعه ایکس افق c تراس بالایی



شکل ۲ دیفراکتوگرام اشعه ایکس افق Bg۱ تراس میانی

بررسی‌های کانی‌شناسی نشان داد که کانی‌های موجود در تمامی تراس‌ها شامل اسمکتایت، مسکوایت، کلرایت و کایولینایت می‌باشد. بنابرین تمامی تراس‌ها از نظر کانی‌شناسی یکسان هستند بجز اسمکتایت که در تراس‌های بالایی به جهت تکامل بالاتر، نسبت به تراس‌های پایینی دارای مقدار بیشتری است. در تراس‌های انتهایی اسمکتایت بسیار کمتر از تراس‌های بالاتر ثبت شد. با توجه به اینکه تراس‌های انتهایی متاثر از رسوبات رودخانه‌ای هستند دلیل کمبود اسمکتایت را جنس مواد مادری رسوبات آبرفتی در نظر گرفت.

منابع

ترابی گل‌سفیدی، ح. و کریمیان اقبال، م. ۱۳۸۱. بررسی تکامل خاک در یک ردیف زمانی روی پادگانه‌های حاشیه رودخانه سفیدرود در گیلان مرکزی. مجله علوم خاک و آب،جلد ۱۶، شماره ۱، صفحه ۹۵-۱۱۱.

خرمالی، ف. ۱۳۹۱. کانی‌های رسی (ویژگی‌ها و شناسایی). انتشارات نوروزی.

Bouyoucos, G. J. (۱۹۶۲). Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agron. J. ۵۴, ۴۶۴-۴۶۵.

Chapman, H. D. (۱۹۶۵). Cation exchange capacity. In: Methods of Soil Analysis. Part ۲. Black, C. A. (Ed.). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

Jackson, M.L. ۱۹۷۵. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. University of Wisconsim, College of Agriculture, Department of Soils. Madison, Wisconsim, USA.

Page, M. C., Sparks, D. L., Noll, M. R. and Hendricks, G. J. (۱۹۸۷). Kinetics and mechanisms of potassium release from sandy Middle Atlantic Coastal Plain Soils. Soil. Sci. Soc. Am. J. ۵۱, ۱۴۶۰-۱۴۶۵.

Mehra, O.P., and Jackson, M.L. ۱۹۶۰. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite citrate system with sodium bicarbonate. Clays and Clay Minerals, ۷: ۳۱۷-۳۲۷.

Kittrick, J.A., and Hope, E.W. ۱۹۶۳. A procedure for particle size separation of soils for x-ray diffraction. Soil Sci. ۳۵: ۶۲۱-۶۲۹.

Hassan Nejad H., Pashaee A., Khormali F., and M., Mohammadian, ۲۰۰۸. Effect of soil moisture regime and rice cultivation on mineralogical characteristics of paddy soils of Mazandaran Province, Northern Iran, Amol. international Journal of Soil Science. ۳(۳): ۱۳۸-۱۴۸.

Abstract

To study the development of soils on river terraces, a branch of Gorganrood river terrace located in Kalaleh region was selected and samples were taken. For illustration of time effect on soil development, physic-chemical and mineralogical properties were measured. Results showed that cation exchange capacity, organic matter, clay and silt percent despite of sand and CCE reduced from upper terraces to lower terraces. Soils of the upper terraces are more developed classified as Typic Calcixerepts. Middle terrace soils with aquic condition were classified as Aquic Haploxerepts. At lower terrace soils with coarser texture, soils were classified as Entisols. Mineralogical analysis showed that minerals present in all terraces were smectite, muscovite, chlorite, kaolinite. Therefore all terraces were similar in type of minerals except for smectite amount which increases in upper terraces due to more soil development compared to lower terraces.