Archive of SID

نشریه حفاظت منابع آب و خاک، سال نهم، شماره اول، پاییز ۱۳۹۸

ISSN 2251-7480

رابطه سازندهای زمین شناسی و شکل اراضی با تشکیل و تحول خاک (مطالعه موردی بخش جنوبی دشت ارومیه)

هنگامه جوادی[۱*]، رضا سکوتی اسکوئی[۲]، و ابراهیم پذیرا[۳]

۱*) دانشجوی دکتری خاکشناسی، گروه علوم خاک دانشکاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات: necklace.h@gmail.com

۲) دانشیار، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.

۳) استاد گروه علوم خاک دانشکاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۱۳

چکیده

این پژوهش، با هدف مطالعه تأثیر شکل اراضی و سازندهای زمین شناسی برروی برخی ویژگی‌های فیزیکی -شیمیایی خاکها به منظور شناسایی بهتر و کامل‌تر خاک‌ها در جهت مدیریت بهینه اراضی و پیشبرد کشاورزی پایداردر بخش جنوبی دشت ارومیه به مساحت ۱۷۰۰۰ هکتار در استان آذربایجان‌غربی انجام گرفت. در این پژوهش برای شناسایی و تفکیک اشکال مختلف اراضی از عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی استفاده گردید. تفکیک و جداسازی سری‌های خاک بر اساس فرآیندهای ژئومورفولوژی و خاکسازی انجام شد. تعداد ۳۰ پروفیل خاک به ابعاد استاندارد حفر و تشریح گردید. تعداد پنج خاکرخ شاهد انتخاب و پس از نمونه برداری هر افق ژنتیکی، به آزمایشگاه منتقل شد. رژیم رطوبتی خاک xeric و رژیم حرارتی mesic تعیین شده است. بیشتر خاک‌های منطقه در رده Inceptisolها و زیر گروه بزرگ Fluventic قرار می‌گیرند. غالب سازندها و سنگ‌های واقع در حوزه آبخیز رودخانه‌های باراندوز و قاسملو سنگ‌ها و تشکیلات آهکی بوده و آهک یکی از فاکتورهای تعیین کننده سنگ مادر در تشکیل خاکهای مختلف منطقه بوده است. از طرفی فیزیوگرافی و توپوگرافی نیز نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای داشته‌اند، بطوریکه تراس‌های فوقانی دارای خاک تکامل یافته‌تر بوده و مناطق با شیب ملایم‌تر و قدمت کمتر خاک‌های با تکامل کم‌تری را شامل می‌شوند. با کاهش ارتفاع و نزدیکی به دریاچه ارومیه تأثیر سطح آب زیرزمینی و شوری آن بر پروفیل‌ها مشهود و مشخص است. در این میان حاشیه رودخانه و آبراهه‌ها به دلیل رسوبگذاری‌های عصر حاضر دارای خاک‌های جوان و تکامل نیافته هستند.

واژه‌های کلیدی: تکامل خاک؛ دشت ارومیه؛ سازند زمین شناسی؛ فیزیوگرافی

مقدمه

با وجود آن‌که مطالعه عوامل زمین‌شناختی به فهم عمیق‌ترِ نحوه تشکیل و تحول خاک‌ها کمک شایانی می‌کند، در مورد نقش سازندهای زمین‌شناسی و شکل اراضی بر خصوصیات خاک‌ها تحقیقات اندکی در کشور انجام شده است. ویژگی‌های متفاوت مواد مادری با سرعت یکسانی دگرگون نمی شوند (Rabenhonst and Wilding, 1986). با گذشت زمان و پیشرفت خاک‌سازی، تغییراتی که در خاک ایجاد می‌شود کمتر تحت کنترل مواد مادری بوده و بیشتر توسط اقلیم و توپوگرافی معین می‌شود

www.SID.ir

Archive of SID

(Caspari and *et al*., 2006). در این شرایط، معمولاً مورفولوژی خاک‌های هم‌جواری که روی مواد مادری مختلف تشکیل شده‌اند به سمت همانند شدن پیش می‌رود. با این وجود، رنگ، لایه بندی و واکنش مواد مادری تحت تأثیر فرآیندهای خاک‌سازی با سرعت بالایی تغییر می‌یابد (Buol and *et al*., 2003). در مقابل، برخی دیگر از ویژگی‌های مواد مادری بسیار پایدار بوده و تأثیر خود را در زمان‌های طولانی‌تری بر خاک اعمال می‌کنند (Costantini and Damiani, 2004). مواد مادری دیگری که مقادیر زیادی کانی‌های حساس به هوادیدگی دارند، خاک‌های با بافت لوم تولید می‌کنند. به علاوه، نوع مواد مادری به دلیل تأثیری که بر بافت و سطح ویژه خاک دارد، شدت فرآیندهای خاک سازی را کنترل می‌کند (Wilding and *et al*., 1983). به طور کلی، پیشرفت خاک‌سازی در مواد شنی به علت نفوذ بهتر آب و هوا، سرعت بیشتری داشته و ضخامت خاک در این مواد عمیق‌تر است (Schaetzl and Anderson. 2005). سازند سروک نمونه بارزی از آهک‌های کرمانشاه است که به دو واحد زمین‌ساختی سنندج-سیرجان رسوبی دگرگون شده و زاگرس چین‌خورده تعلق دارند. مواد تشکیل‌دهنده آنها شامل آهک‌های ریز تا درشت دانه، متوسط تا ضخیم لایه و رادیولاریتی هستند (کریمی باوندپور و همکاران، ۱۳۷۸) که توپوگرافی آن‌ها با توده و برونزدگی سنگی، واریزه، خاک کم‌عمق، پوشش گیاهی تنک و فرسایش کم مشخص می‌گردد. در مقابل، سازندهای آواری و شیلی که اراضی تپه‌ای نهشته‌های پایین‌دست را تشکیل می‌دهند عمدتاً به دلیل مارنی بودن به تخریب حساس‌اند. سازندهای امیران، کشکان، ایلام، بخش‌هایی از گورپی، گچساران و آغاجاری از این دسته هستند. این سازندها شامل مارن، چرت و شیل با درون‌لایه‌هایی از سنگ‌های آهکی و کنگلومرا می‌باشند. چنین سازندهایی بیشترین نقش را در فرسایش خاک و پیامدهای متعدد ناشی از آن از جمله تولید رسوب ایفا می‌نمایند. تفاوت در ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها، بازتابنده تفاوت در ترکیب شیمیایی مواد مادری است (Irmak and *et al*., 2007). کمترین مقدار آهک در خاک‌های حاصل از سازندهای آذرین و حداکثر آن در خاک‌های حاصل از سازندهای آهکی و دولومیتی وجود دارد. مارن‌ها در نواحی خشک به عنوان مواد مادری با حساسیت زیاد به فرسایش و منشأ تولید رسوبات محسوب می‌شوند (Sheklabadi, 2000). در نتیجه میزان تکامل افق‌ها و عمق خاک در این تشکیلات پایین است. خاک‌های تشکیل شده بر روی سنگ‌های آهکی دوره کرتاسه بیشتر حاوی افق تجمع آهک یعنی افق کلسیک و پتروکلسیک، هستند در حالی‌که در مناطق مرطوب‌تر افق تجمع رس تشکیل گردیده است (Rabenhonst and Wilding, 1986). آبشویی، تجمع رس، کربناتها و نمک از جمله فرآیندهای خاکسازی در حوزه آبخیز ازرک در شمال شرقی اردن بوده‌اند (Khresat and Qudah, 2006). درخاک‌های منطقه ازرک فرآیند تجمع رس در زمان مرطوب‌تر گذشته منجر به افزایش رس در افق‌های زیرین و در نتیجه تشکیل افق آرجیلیک شده است و وضعیت افق‌های خاک برآیند تشکیل، تغییر و تخریب رسها است. از طرف دیگر (Egli and *et al*., 2008) نشان دادند که هوادیدگی خاک‌ها شدیداً در ارتباط با اقلیم است. (Moazallahi and Farpoor, 2009) در مطالعات خود در منطقه کرمان به این نتیجه رسیدند که خصوصیات خاک و بسیاری از ویژگی‌های پدوژنیک درون خاک مانند تشکیل و تهنشست کربنات کلسیم به آب و هوا وابسته می‌باشد. در مناطق خشک و نیمه خشک انواع عوارض خاک-ساخت آهکی و گچی مشاهده می‌شود. تجمع کربنات کلسیم پدوژنیک از ویژگی‌های معمولی و یک فرآیند خاک‌ساختی خیلی مهم در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک است (Gunal and Ransom, 2006). کربنات کلسیم خاک ساخت در نتیجه فرآیندهای پیچیده‌ای از

www.SID.ir

Archive of SID

انحلال، انتقال، رسوب و تجمع مجدد کربنات‌هایی که یا در مواد مادری خاک‌ها حضور دارند و یا از منابع خارجی که به خاک اضافه شده‌اند، در خاک به وجود می‌آیند (Blank and Fosberg, 1990). مواد مادری یکی از عواملی است که بیشترین تأثیر را بر تشکیل و تکامل خاک می‌گذارد و عمدتاً مسئول طبیعت، ترکیب و رفتار خاک می‌باشد. تجزیه و تحلیل چند متغیره، تمایز پروفایل‌های خاک را در سازندهای زمین‌شناسی و در موقعیت‌های مختلف سرزمین نشان داد تمایز خاک‌های حاصل شده از مواد مختلف در موقعیت‌های مشابه از طریق تشکیل گروه‌های همگن خاکرخ‌ها مرتبط بود (Santos *et al.*, 2017). خواص فیزیکی و شیمیایی خاک به‌طور کلی با مواد مادری مرتبط است، زیرا ترکیب آن بر فرآیندهای پدوژنیک و مقادیر مواد مغذی تأثیر می‌گذارد. نتایج Cardelli و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که تمامی خاک‌های مورد مطالعه به علت غلظت پایین فسفر در دسترس و کلسیم و پتاسیم قابل تعویض و کربن آلی به ندرت حاصلخیز بودند. بررسی‌های Moraetis و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) به‌عنوان یکی از ویژگی‌های مهم فیزیکوشیمیایی بیش‌تر تحت تأثیر سازندهای زمین‌شناسی است تا مواد آلی و خاک‌های تکامل یافته در منطقه مورد مطالعه نیمه خشک از کیفیت پایینی از نظر مقادیر مواد آلی و مغذی دارند. رابطه بین مواد مادری و خاک به خوبی درک نشده و به‌طور کلی فقط در شکل کیفی آن گزارش شده است. به‌عنوان مثال، سازندهای زمین‌شناسی بیش‌ترین تأثیر را برروی اغلب خواص خاک می‌گذارد که ناشی از عوامل ژئوفیزیکی و سایر متغیرهای محیطی است (Gray *et al.*, 2016). Owliaie و همکاران (۲۰۰۶) به این نتیجه رسیدند که خواص فیزیکی و شیمیایی خاک‌های ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک کاملاً تابع سنگ مادر آهکی آن است که به مرور زمان تحت تأثیر هوادیدگی شیمیایی و فیزیکی قرار گرفته و خاک‌هایی سرشار از آهک را به وجود می‌آورد. براساس نقشه‌های زمین‌شناسی (Soltani Sisi, 2005) منطقه ارومیه، بخش وسیعی از اراضی دشت ارومیه و مناطق اطراف آن بر روی رسوبات کواترنر واقع شده‌اند و اکثر فعالیت‌های کشاورزی، دامداری و منابع-طبیعی در این سازند متمرکز شده است. این رسوبات کواترنر در دو سوی دریاچه ارومیه گسترش زیادی داشته و سطح نسبتاً زیادی را زیر پوشش برده‌اند و بیش‌تر از جنس شن و ماسه ریز و درشت و رس سخت نشده تا نیمه سخت هستند که اغلب زمین‌های کشاورزی و مزارع را تشکیل داده‌اند (Farzamnia *et al.*, 2013). حوزه‌های آبخیز که رودخانه‌های منتهی به دشت ارومیه از آن سرچشمه می‌گیرند متشکل از سازندهای کرتاسه و دوران سوم به ویژه ائوسن و میوسن هستند که به دلیل مارنی بودن و درصد بالای رس نسبت به فرسایش حساس‌اند. در این حوزه آبخیزها سازندهای کربناته به دلیل فرآیندهای متفاوت هوازدگی با فرسایش‌های سطحی، تولید رسوب کم، ژئومورفولوژی کوهستانی و شیب تند مشخص می‌شوند (Ahmadi and Feiznia, 1999). جهانبازی و همکاران (۱۳۹۵) نشان دادند در دشت آبرفتی رودخانه‌ای به دلیل فعال نبودن رودخانه‌ها، افق‌های سطحی فرصت بیش‌تری برای تکامل پیدا کرده‌اند که حضور افق کلسیک و کمبیک در این پروفیل نشان‌دهنده حضور خاک تقریباً تکامل یافته‌ای در این لندفرم هست. املاح منتقل شده از نواحی مرتفع به سمت اراضی کم شیب مانند اراضی پست و دشت آبرفتی حرکت کرده و تحت تأثیر تبخیر از سطح اراضی و آب زیرزمینی کم عمق، اراضی به سمت شور و سدیمی بودن سوق یافته‌اند. بررسی پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد به منظور حفظ اراضی و افزایش امکان بهره‌برداری از خاک لازم است اطلاعات فیزیکوشیمیایی، مرفولوژیکی مربوط به خاک تهیه و رده‌بندی آن‌ها انجام گیرد تا برنامه‌ریزی مناسبی برای مدیریت آن‌ها در شرایط مختلف زمین‌نما، شکل اراضی و سطوح زمین

www.SID.ir

Archive of SID

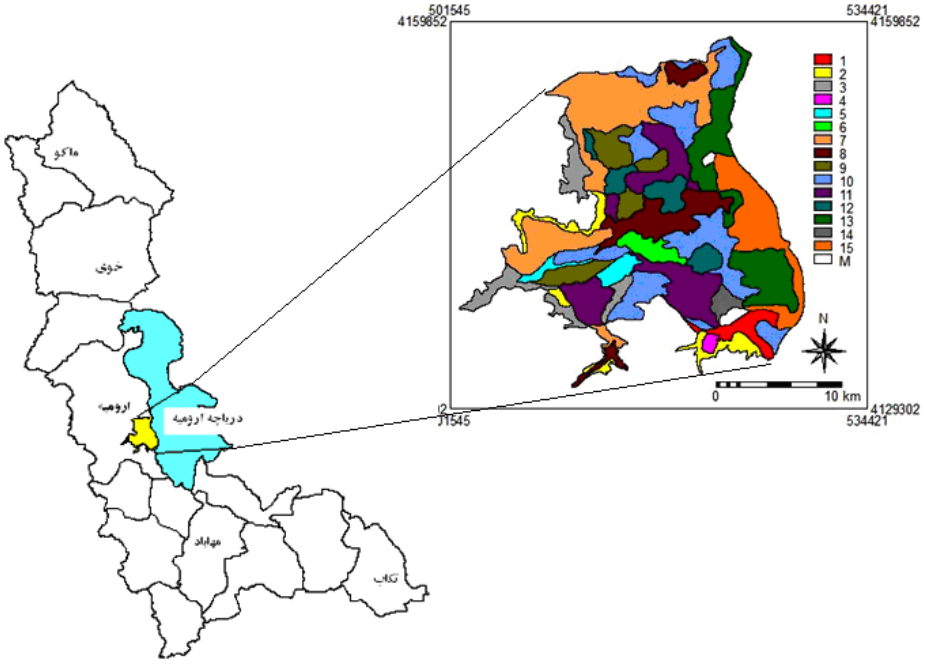
ریخت‌شناسی صورت پذیرد. ولی با وجود این، مطالعات شناسایی خاک به‌ویژه از نظر تحلیل روابط تشکیل و مدیریت خاک با عوامل زمین‌شناختی و توپوگرافی در دشت ارومیه و کشور بسیار کم صورت گرفته است. لذا این پژوهش، با هدف مطالعه تأثیر شکل اراضی و سازندهای زمین‌شناسی برروی برخی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خاک‌ها به‌منظور شناسایی بهتر و کامل‌تر خاک‌ها در جهت مدیریت بهینه اراضی و پیشبرد کشاورزی پایدار انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های منطقه

منطقه مورد مطالعه شامل بخش جنوبی دشت ارومیه به مساحت ۱۷۰۰۰ هکتار در استان آذربایجان‌غربی، بین مختصات جغرافیایی ۳۷° و ۱۰` تا ۳۷° و ۳۵` عرض شمالی و ۴۵° و ۲۱` طول شرقی قرار گرفته است (شکل ۱).

ارتفاع دشت ارومیه از سطح آزاد دریا ۱۳۵۰ متر و اشکال اراضی موجود در ناحیه موردمطالعه دشت دامنه‌ای، دشت آبرفتی رودخانه‌ای و اراضی پست است. از نظر زمین‌شناسی، حوزه آبخیز منطقه موردمطالعه بیش‌تر از سازندهای اولیگومیوسن معادل سازند قم و آهک‌های پرمین تشکیل شده است. آب و هوای ارومیه با متوسط درجه حرارت ۹/۸ درجه سانتی‌گراد در تابستان تقریباً گرم و در زمستان سرد می‌باشد. دوره بارندگی از اواخر مهر و ابتدای آبان شروع شده و تا خرداد ادامه دارد. میانگین بارش بلندمدت ارومیه (سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۹۵) ۳۳۹ میلی‌متر و در مجموع ۱۲۰ روز از سال یخبندان است.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان آذربایجان‌غربی

روش کار

در این پژوهش برای شناسایی و تفکیک اشکال اراضی مختلف از تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی استفاده گردید. سازندهای زمین شناسی در حوزه آبخیز شناسایی و تفکیک و جداسازی سری‌های خاک بر اساس فرآیندهای ژئومورفولوژی و خاکسازی انجام شد. مختصات نقاط مطالعاتی از روی نقشه توپوگرافی، تصاویر ماهواره‌ای و

www.SID.ir

Archive of SID

عکس‌های هوایی تعیین و به دستگاه سیستم تعیین موقعیت جهانی منتقل گردید. تعداد ۳۰ پروفیل خاک به ابعاد استاندارد حفر و تشریح آنها بر اساس دستورالعمل نقشه برداری خاک انجام گردید. تعداد پنج خاکرخ شاهد انتخاب و پس از نمونه برداری هر افق ژنتیکی، به آزمایشگاه منتقل شد. سپس نمونه‌ها هوا خشک و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شده و آزمایش‌های شامل تعیین بافت خاک به روش مخصوص ظاهری با روش پارافین (Blake and Hartge, 1986)، اندازه‌گیری کربنات کلسیم معادل به روش خنثی‌سازی با اسیدکلریدریک و تیتراسیون با سود، اندازه‌گیری گچ به روش هیدرومتر (Gee and Bauder, 1986)، تعیین جرم استون با روش (Nelson,1986)، واکنش خاک، قابلیت هدایت الکتریکی عصاره گل اشباع به روش هدایت سنجی، ماده آلی به روش والکی و بلک اصلاح شده، ظرفیت تبادل کاتیونی به روش استات سدیم (Roads,1986) انجام گرفت. رژیم حرارتی و رطوبتی خاک‌ها با نرم افزار NEWHALL تعیین شد. رده‌بندی خاک‌ها در سیستم طبقه‌بندی آمریکایی تا سطح خانواده بر اساس کلید (Soil survey staff, 2014) انجام گردید. براساس نتایج بدست آمده رابطه بین سازندهای زمین‌شناسی، رسوبات حاصل از تخریب آن‌ها، حمل و انتقال رسوبات به دشت ارومیه و نحوه تشکیل و تکامل خاک‌ها تحلیل گردید.

نتایج و بحث

حوزه آبخیز آبخیز رودخانه باراندوز چای با مساحت ۱۲۰۳ کیلومترمربع از دو شاخه اصلی به نام‌های باراندوز و قاسملو تشکیل و از کوه‌های دالامپربزرگ، بنحول و نهار ـ هلانه و کوه‌های مرزی ایران و ترکیه سرچشمه می‌گیرد. آبراهه اصلی آن با طول ۷۵ کیلومتر در جهت غرب به شرق بعد از رسیدن به دشت ارومیه به دریاچه ارومیه منتهی می‌شود. حداکثر ارتفاع دراین حوزه آبخیز ۳۵۰۰ متر و حداقل ارتفاع در خروجی معادل ۱۲۵۰ متر از سطح آزاد آب‌ها می‌باشد. این دو رودخانه از سمت جنوب غربی وارد دشت ارومیه شده و پس از سیراب نمودن اراضی در مسیر غرب به شرق به دریاچه ارومیه تخلیه می‌شوند.

بر اساس میانگین بارش بلندمدت ارومیه (سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۹۵) رژیم رطوبتی خاک xeric و رژیم حرارتی mesic تعیین شده است (جدول ۱).

جدول ۱. نتیجه برآورد رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک در برنامه نیوهال

ایستگاه : ارومیه

عرض جغرافیایی: ۴۰ ۳۷ ´ ° شمالی

طول جغرافیایی : ۴۵ ° ۰۳ ´ شرقی

ارتفاع از سطح دریا : ۱۳۲۸ متر

نتایج محاسبات نرم افزار NEWHALL

بارندگی سالیانه : ۳۳۹ میلیمتر

میانگین ماهیانه	DEC.	NOV.	OCT.	SEP.	AUG.	JULY	JUNE	MAY	APR.	MAR.	FEB.	JAN.
دما (درجه سلسیوس)	۱/۳	۶/۸	۱۳/٤	۱۹/۳	۲۳/٥	۲۳/۹	۲۰/۳	۱٥/۷	۱۱/۰	٥/۳	۰/۱	-۱/۸
بارش (میلیمتر)	۲۸/٦	۳۹/٦	۲٤/۳	٤/۷	۲/٤	٥/٥	۱٤/۲	٤٤/۳	٦۱/۳	٥۱/٥	۳۳/۲	۲۹/۳
تبخیر (میلیمتر)	۲/۰	۱۸/۸	٥۲/۹	۹۱/۳	۱۳٤/۸	۱٤۷/۳	۱۱٦/٦	۸۲/۱	٤٦/۱	۱٦/۳	۰/۱	۰/۰

رژیم رطوبتی : Xeric

رژیم حرارتی : Mesic

www.SID.ir

Archive of SID

در طول مسیر رودخانه باراندوز از حوزه آبخیز تا محل ورود به دشت ارومیه به‌طرف دریاچه مشخصات خاک‌ها به شرح زیر است (شکل ۲)

خاک ۱: خاکی است خیلی عمیق به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد تیره (10YR 4/4) با بافت متوسط و ساختمان کلوخه‌ای که برروی خاکی به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد تیره (10YR 4/4) با بافت سنگین و ساختمان مکعبی گوشه‌دار نسبتاً قوی قرار گرفته است.

رده‌بندی خاک تا سطح فامیل Fine loamy, mixed- mesic - Typic Calcixerepts می‌باشد.

خاک ۲: خاکی است خیلی عمیق به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد تیره (10YR 4/4) با بافت متوسط و ساختمان کلوخه‌ای و دانه‌ای که برروی لایه‌ای به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد تیره (10YR 4/4) با بافت متوسط و ساختمان مکعبی گوشه‌دار نسبتاً قوی قرار گرفته است

رده بندی این خاک Fine Loamy mixed, mesic- Fluventic Haploxeropts تعیین شده است.

خاک ۳: خاکی است خیلی عمیق به رنگ قهوه‌ای (10YR 4/3) با بافت متوسط و ساختمان کلوخه‌ای که برروی لایه‌ای به رنگ قهوه‌ای با ساختمان مکعبی گوشه‌دار نسبتاً قوی قرار گرفته است. لایه‌های فوق برروی لایه‌ای دیگر به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری تیره (10YR 4/2) با بافت خیلی سنگین واقع شده‌اند و در لایه زیرین نیز خاکی به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری خیلی تیره (10YR 3/4) با بافت خیلی سنگین قرار گرفته است که دارای ساختمان مکعبی گوشه‌دار خیلی قوی می‌باشد.

رده‌بندی این خاک Fine mixed, mesic- Fluventic Haploxerepts می‌باشد.

خاک ۴: خاکی است نسبتاً عمیق به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد تیره (10YR 4/4) با بافت متوسط و ساختمان کلوخه‌ای که برروی طبقه‌ای به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد تیره (10YR 4/4) با بافت متوسط و ساختمان مکعبی گوشه‌دار ضعیف قرار گرفته است. این لایه‌ها نیز برروی لایه‌ای با بیش از ۷۵ درصد سنگریزه و بافت شنی قرار دارند.

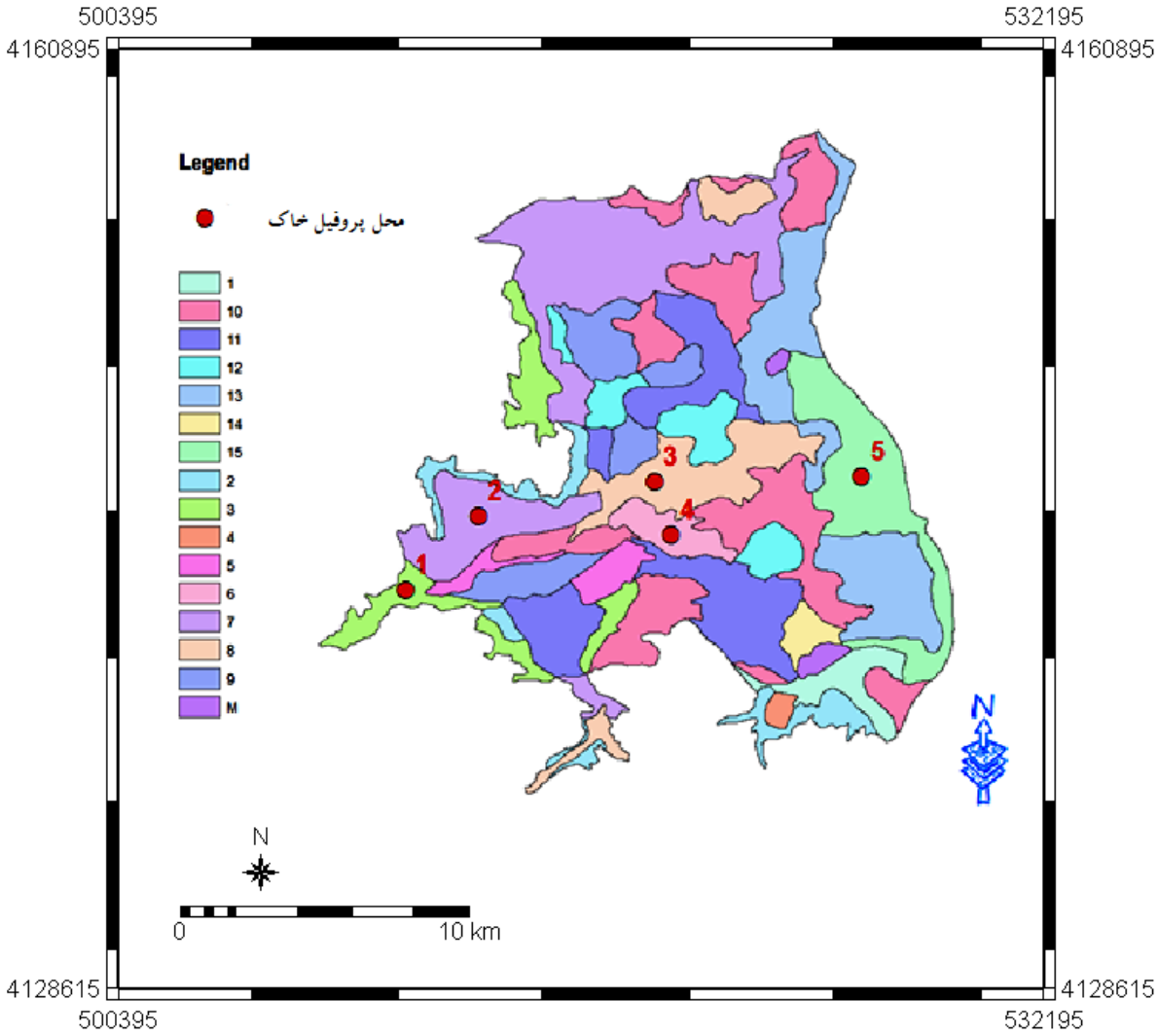
رده بندی این خاک Loamy over sandy skeletal, mixed, mesic- Fluventic Haploxerepts تعیین شده است.

خاک ۵: خاکی است خیلی عمیق به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری تیره (10YR 4/2) با بافت خیلی سنگین و ساختمان کلوخه‌ای که برروی لایه‌ای به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری خیلی تیره (10YR 3/2) با بافت خیلی سنگین و ساختمان ستونی نسبتاً قوی قرار گرفته است. طبقات فوق برروی لایه‌ای به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری خیلی تیره (10YR 3/2) با بافت متوسط و ساختمان مکعبی گوشه‌دار ضعیف قرار دارند که کلاً برروی لایه‌ای به رنگ قهوه‌ای خیلی تیره (10 YR 2/2) و بافت سبک و ساختمان مکعبی گوشه‌دار ضعیف قرار گرفته‌اند.

رده‌بندی این خاک Fine mixed, melic- Typic Haplaquepts می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. سری‌های خاک شناسایی شده در منطقه

برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی و مورفولوژیکی خاکرخ‌های منتخب مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. برخی ویژگی‌های نمونه خاک‌های منتخب منطقه

پروفیل	عمق (سانتیمتر)	افق	بافت	Ec ds/m	pH	OC(%)	TNV(%)	SAR
۱	۰ - ۲۰	AP	L	۰/۵۹	۷/۹	۰/۸۳	۱۱/۰	
	۵۵	Bw1	CL	۰/۶۲	۷/۸	۰/۵۱	۲۳/۵	
	۱۳۵	Bk1	CL	۰/۳۵	۷/۹	۰/۱۸	۱۱/۰	
۲	۰ - ۲۰	Ap	L	۰/۴۶	۷/۹	۱/۱۹	۵/۵	
	۵۰	Bw1	L	۰/۳۴	۷/۹	۰/۵۹	۴/۰	
	۸۰	Bw2	L	۰/۳۲	۸/۰	۰/۵۹	۴/۵	
	۱۳۰	Bw3	L	۰/۴۰	۸/۰	۰/۶۱	۴/۵	
۳	۰-۳۰	AP	SiL	۲/۱۱	۷/۶	۱/۱۷	۱۳/۳	
	۶۰	Bw1	Cl	۱/۱۴	۷/۹	۱/۱۷	۱۶/۳	
	۱۰۰	Bg1	SiC	۱/۰۱	۸/۰	۰/۸۴	۱۹/۸	
	۱۴۵	Bg2	SiC	۰/۹۷	۸/۲	۰/۴۳	۱۵/۸	
۴	۰-۳۰	AP	L	۰/۸۳	۷/۶	۰/۸۸	۱۹/۰	
	۵۵	Bw1	L	۰/۶۱	۷/۹	۰/۵۰	۱۹/۵	
	۱۳۰	Cz	S	۰/۶۹	۷/۹	۰/۴۰	۱۴/۳	
۵	۰-۳۰	A	SiC	۲۸/۰۴	۸/۰	۱/۵۲	۲۷/۰	۷۰
	۸۰	Bg1	C	۲۴/۷	۸/۳	۰/۴۴	۲۲/۵	۸۷
	۱۳۰	Bg2	SiL	۱۰/۹۷	۸/۴	۰/۰۲	۲۹/۳	۶۱
	۱۵۰	Bg3	SL	۹/۴۷	۷/۹	۰/۱۷	۱۹/۰	۵۹

سازندهای زمین‌شناسی

سازندهای موجود در منطقه شامل بخش جنوبی دشت ارومیه و ارتفاعات حوزه آبخیز رودخانه باراندوزچای با تنوعی از سنگ‌های رسوبی شامل سنگ‌های آهکی دولومیت دار و آهک‌های پرمین مانند سازندهای روته و میلا به‌همراه رسوبات جدید کواترنری در دشت ارومیه می‌باشد (شکل ۳).

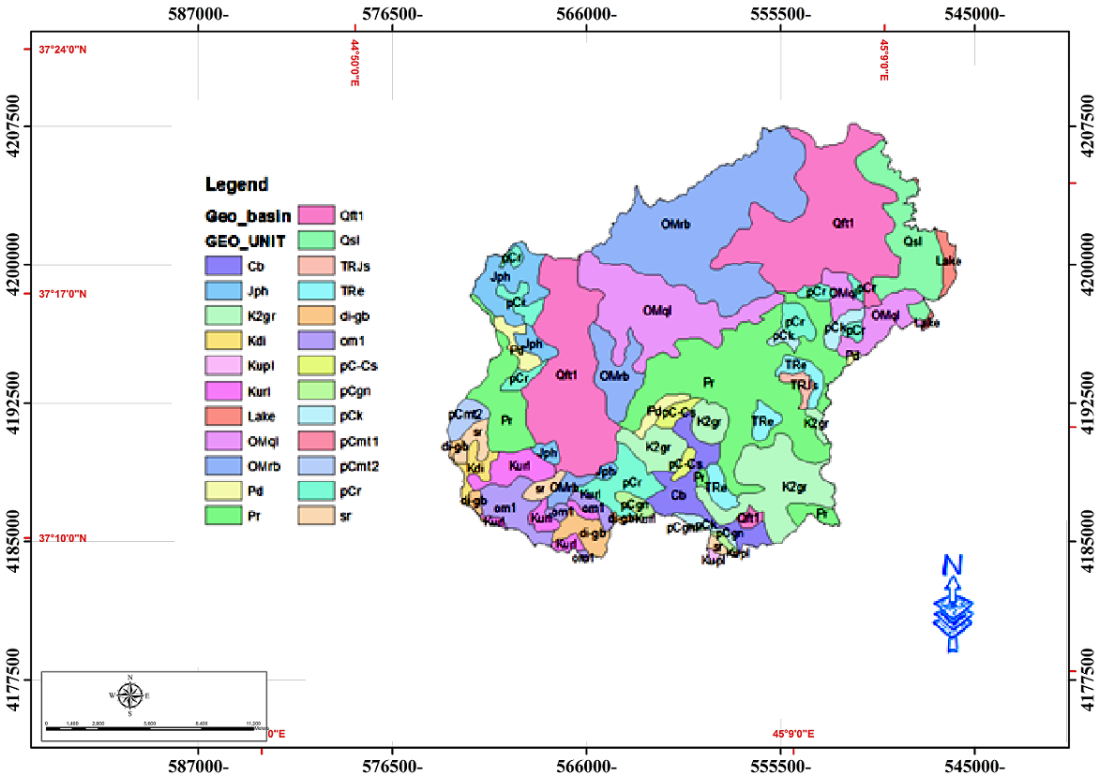
سنگ‌های آذرین نظیر گرانیت بدون سن نیز در بخش‌هایی از منطقه رخنمون دارند که به شدت تکتونیزه و خرد شده‌اند. عملکرد این گرانیت‌ها با نفوذ در اغلب سنگ‌های آهکی موجب دگرگونی‌های مجاورتی نیز شده‌اند. مجموعه آمیزه رنگین موسوم به کمپلکس افیولیتی در منطقه نیز رخنمون دارند که در واقع مجموعه‌ای از سنگ‌های بازیک و اولترا بازیک لایه لایه می‌باشند. آمیزه‌های رنگین در سرشاخه‌های اصلی رودخانه باراندوز و در ارتفاعات کوه بزسینا دیده می‌شود.

سازند روته شامل نهشته‌های پرمین متشکل از آهک خاکستری رنگ خوب لایه‌بندی شده فسیل‌دار و آهک دولومیتی است که در ناحیه‌های شرقی و غربی حوزه آبخیز باراندوز چای که شاخه‌های سرچشمه گرفته از ارتفاعات کوه مائی هلانه رخنمون دارد. سازند میلا از سازندهای زمین‌شناسی است که شامل دولومیت، سنگ آهک، شیل و مارن می‌شود و در نواحی بالادست و سرشاخه‌های غربی باراندوز به موازات مرز ایران با ترکیه پراکنده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

نهشته‌های آبرفتی جوان، که از مجموعه‌ای از نهشته‌های ریز و درشت (بلوک‌های سنگی, قلوه سنگ‌های درشت و ریز, شن و ماسه و رس) تشکیل شده‌اند. بخش وسیعی از کرانه‌های دریاچه ارومیه را هم نهشته‌های دریاچه‌ای نرم که به‌صورت باتلاق و پهنه‌های گلی هستند، تشکیل داده‌اند.



راهنما

Cb – سازند باروت (آهک شیل ، دولومیت)

PeK – سازند کلهر (سری مراد و کلهر)

pd = Fm – سازند درود

TRe – سازند الیکا

J ph – فلیت‌های همدان

Om1 – آمیزه‌های رنگی افیولیتی

OMrb – ماسه سنگ، مارون، مارن‌های گچی و گچ

Pe.CS – سازند سلطانیه

Pc cr –سری ریزو

pr – سنگ آهک روته

TR js – سازند شمشک

K2gr – گرانیت

OMq1 – سنگ آهک

شکل ۳. سازندهای زمین‌شناسی حوزه آبخیز آبخیز رودخانه باراندوز و دشت ارومیه

نتیجه‌گیری

بر پایه داده‌های هواشناسی منطقه رژیم رطوبتی خاک xeric و رژیم حرارتی mesic تعیین شده است. بررسی‌های زمین‌شناسی نیز نشان می‌دهد که غالب سازندها و سنگ‌های واقع در حوزه آبخیز آبریز رودخانه‌های باراندوز و قاسملو سنگ‌ها و تشکیلات آهکی می‌باشند (Soltani Sisi, 2005). اگرچه مقدار گچ نیز در بعضی از سازندها زیاد می‌باشد ولی آهک یکی از فاکتورهای تعیین کننده سنگ مادر در تشکیل خاک‌های مختلف منطقه است. از طرفی فیزیوگرافی و توپوگرافی

www.SID.ir

Archive of SID

نیز نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای داشته‌اند، به‌طوری‌که تراس‌های فوقانی دارای خاک تکامل یافته‌تر بوده و مناطق با شیب ملایم‌تر و قدمت کمتر خاک‌های با تکامل کم‌تری را شامل می‌شوند. با کاهش ارتفاع و نزدیکی به دریاچه ارومیه تأثیر سطح آب زیرزمینی و شوری آن بر پروفیل‌ها مشهود و مشخص است. در این میان حاشیه رودخانه و آبراهه‌ها به دلیل رسوبگذاری‌های عصر حاضر دارای خاک‌های جوان و تکامل نیافته هستند. در منطقه مورد مطالعه، ضخامت خاک که یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی خاک‌ها است به شدت تحت تأثیر فرآیندهای فرسایش و رسوبگذاری قرار گرفته است. رسوبگذاری‌های متوالی از توسعه خاکرخ و افزایش ضخامت خاک‌ها ممانعت به عمل آورده است. بافت خاک‌های مورد مطالعه نیز دارای دامنه متغیری بوده و از بافت سبک تا متوسط و سنگین تغییر می‌کند. در اغلب خاکرخ‌ها میزان رس با عمق روند افزایشی نشان داد. میزان کربن آلی خاک‌ها در منطقه مورد مطالعه در مجموع کم بود و با عمق کاهش نشان می‌دهد. بیش‌ترین مقدار کربن آلی در این خاک‌ها در افق‌های سطحی مشاهده شد که می‌تواند به علت وجود بقایای گیاهی و ریشه گیاهان باشد. مقادیر بالای کربنات کلسیم در افق‌های سطحی نشان می‌دهد که علی‌رغم انتقال کربنات کلسیم به قسمت‌های زیرین، خاکرخ خاک عاری از کربنات کلسیم معادل نگردیده است . زیرا با توجه به شرایط اقلیمی فعلی منطقه، امکان آبشویی کامل کربنات کلسیم معادل از این خاک‌ها فراهم نیست. با وجود این، دلیل اصلی آن انتقال کربنات کلسیم معادل از رسوبات آهکی مناطق مرتفع بالادست توسط رواناب به این منطقه می‌تواند باشد. همچنین در برخی مناطق دشت رسوبی رودخانه ای به دلیل جوان بودن رسوبات و شیب و پستی و بلندی زیاد، افق تمرکز آهک هنوز تشکیل نشده است این در حالی است که در انتهای همین فیزیوگرافی به‌علت قدمت بیشتر رسوبات و تعدیل شیب و پستی و بلندی، افق تجمع آهک دیده شده و توزیع آهک نیز نسبتا غیر یکنواخت می‌باشد. در این تحقیق از جمع پروفیل‌های مطالعه شده در مطالعات خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی پنج خاک در موقعیت‌های مختلف و تقریباً در یک ردیف انتخاب شدند. خاک‌های منتخب به خوبی نحوه تغییرات خاک را با توجه به عوامل پنجگانه خاک سازی شامل اقلیم، مواد مادری، زمان و پستی و بلندی و عوامل بیولوژیکی را نشان می‌دهد.

خاک ۱ در قدیمی‌ترین رسوبات و تراس فوقانی منطقه قرار گرفته است. با توجه به گذشت زمان کافی و اقلیم مناسب، فرصت تشکیل افق کلسیک و تجمع آهک در لایه‌های میانی فراهم بوده است. Costantini و Damiani (۲۰۰۴) نیز به چنین روندی در مطالعات خود رسیده‌اند.

خاک ۲ که در دشت‌های نسبتاً قدیمی واقع شده دارای خاکی با تکامل کمتر بوده و فقط افق مشخصه Cambic در لایه‌های میانی تشکیل شده است، و هنوز آثار مطبق بودن و رسوبگذاری‌های متواتر در این خاک‌ها مشهود می‌باشد. این نتایج با یافته‌های میرخانی و همکاران (۱۳۸۴) و فرزام نیا و همکاران (۱۳۹۴) همخوانی دارد.

خاک ۳ در امتداد خاک ۲ واقع شده و تقریباً دارای ویژگی‌های اصلی مشترکی هستند در این خاک‌ها نیز به دلیل گذشت زمان کم تکامل خاک‌ها ضعیف بوده و آثار رسوبگذاری‌های دوره‌های متواتر مشهود می‌باشد. Laurence و همکاران (۲۰۱۱) نیزدر تحقیقات خود نتایج مشابهی در این رابطه بدست آوردند.

خاک ۴ در حاشیه رودخانه باراندوز واقع شده و زمان زیادی از رسوبگذاری‌ها نگذشته است و لذا خاک مطبق با رسوبات درشت و ریز به خوبی مشاهده می‌شوند و در نهایتً خاک ۵ که در انتهای دشت رسوبی و مخروط‌افکنه حاصل از رودخانه باراندوز قرارگرفته و دارای بافت خیلی ریز بوده و با توجه به همجواری با دریاچه ارومیه و سطح آب زیرزمینی بالا به شدت شور و سدیک می‌باشد. در این خاک شوری و سدیمی بودن بر

www.SID.ir

Archive of SID

سایر ویژگی‌های خاک غالب بوده و به‌عنوان یک خاک شور و سدیمی شناخته می‌شود. وحیدی و همکاران (۱۳۹۱) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

به‌طور کلی آنچه که در مطالعات صحرائی و نتایج آزمایشگاهی مشهود است، از عوامل پنجگانه خاکسازی مواد مادری نقش مهم و خاکسازی داشته است آهک موجود در همه خاک‌ها چه ژئوژنیک و چه پدوژنیک از منشأ مواد مادری است. آهک در اکثر سازندهای حوزه آبخیز شاکله اصلی بوده است. سازندهایی نظیر باروت، سلطانیه، کلمرد، درود، الیکا و غیره همگی دارای مقدار زیادی آهک و دولومیت بوده‌اند. گچ نیز در بعضی از سنگ‌های حوزه آبخیز وجود دارد که احتمالاً به لایه‌های زیرین انتقال یافته‌اند و در غالب پروفیل‌ها، مخصوصاً در مناطق مرتفع‌تر نمودی ندارند.

منابع مورد استفاده

احمدی، ح و فیض نیا، س. ۱۳۷۸. سازندهای کواترنری (مبانی نظری و کاربردی در منابع طبیعی)، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۷ صفحه.

جهانبازی، ل.، جعفرزاده، ع. ا و فروغی‌فر، ح. ۱۳۹۵. رابطه تکامل خاک و تنوع شکل اراضی در دشت تبریز نشریه دانش آب و خاک. ۲۶ (۱): ۲۰۴-۱۹۱.

شکل آبادی، م. ۱۳۷۹، فرسایش پذیری نسبی خاک‌های متأثر از برخی سازندهای زمین‌شناسی و رابطه آن با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های حوزه آبخیز آبخیز گلاباد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم خاک دانشگاه صنعتی اصفهان.

فرزام نیا، پ.، منافی، ش. وح. ر.ممتاز. ۱۳۹۴. بررسی خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک‌های تشکیل شده بر روی رسوبات کواترنری در دشت ارومیه، مجموعه مقالات کنگره ملی خاک و کشاورزی پایدار، دانشگاه ملایر، ۱-۴.

کریمی باوندپور، آ.، حاج حسینی، آ. و م. شاهندی. ۱۳۷۸. نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کرمانشاه، سری ۵۴۵۸، مطالعات زمین‌شناسی ایران.

میرخانی، ر.، شعبان‌پور، م. و سعادت، س. ۱۳۸۴. کاربرد پراکنش اندازه ذرات و درصد کربن آلی خاک برای پیش بینی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک‌های استان لرستان، ایران، نشریه علوم آب و خاک، ۱۹ (۲): ۲۳۵-۲۴۲.

وحیدی، م ج.، جعفرزاده، ا.، اوستان، ش. و ف شهبازی. ۱۳۹۱. تأثیر کاربری اراضی بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و مینرالوژیکی خاک‌های جنوب شهرستان اهر، نشریه دانش آب و خاک. ۲۲ (۱): ۴۸-۳۳.

Blake, G. and K. Hartge. 1986. Bulk density.pp. 347-380.In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis: Part 1. 2nd edn. Physical and Mineralogical Methods,. Wisconsin, U.S.A.

Blank R.R., and Fosberg M.A. 1990. Micromorphology and classification of secondary calcium carbonate accumulations that surround or occur on the underside of coarse fragments in Idaho (U.S.A.). p. 341-346. In L.A. Douglas (ed.) Soil Micromorphology: A Basic and Applied Science. Developments in Soil Science. Part 19. Elsevier, Amsterdam.

Buol, S. W., R. J. Southard, R. C. Graham and P. A. McDaniel. 2003. Soil Genesis and Classificatio. 5th ed., Iowa State Press., USA.

Cardelli, V., S. C., A. Agnelli, S. Nardi, D. Pizzeghello, M. J. Fernández - Sanjurjo and G. Corti. 2017. Chemical and Biochemical Properties of Soils Developed from Different Lithologies in Northwestern Spain (Galicia) Forests 2017, 8, 135; doi: 10.3390/f8040135.

Caspari T., R. Bäumler, C. Norbu and I. Baillie. 2006. Geochemical investigation of soils developed in different lithologiesin Bhutan, Eastern Himalayas. Geoderma 136: 436–458.

Costantini, E.A.C., and Damiani, D. 2004. Clay minerals and the development of Quaternary soils in centralItaly. Revista Mexicana de Ciencias Geologicas. 21: 144-159.

www.SID.ir

Archive of SID

Egli M., Merkli Ch., Sartori G., Mirabella A., and Plotze M. 2008. Weathering, mineralogical evolution and soil organic matter along a Holocene soil toposequence developed on carbonate-rich materials. Geomorphology, 97:675-696.

Gee, G.W., and Bauder, J.W. 1986. Particle size analysis. P 383-409, In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis.Part 2, Physical and Mineralogical Methods. ASA. Madison, Wisconsin.

Grahl dos Santos, P., J. A. de Almeida, L. Sequinatto and D. José Miquelluti. 2017. Pedological Heterogeneity of Soils Developed from Lithologies of the Pirambóia, Sanga-do-Cabral, and Guará Geological Formations in Southern BrazilRev Bras Cienc Solo 2017;41:e0160476

Gray, J. M. T. F.A.Bishop, J. R.Wilford. 2016. Lithology and soil relationships for soil modelling and mapping, CATENA, Volume 147, December 2016, Pages 429-440, https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.07.045.

Gunal H., and Ransom M.D. 2006. Genesis and micromorphology of loess-derived soils from central Kansas. Catena, 65:222-236.

Irmak S., Surucu A.K., and Aydogdu I.H. 2007. Effects of different parent material characteristics of soils in the arid region of Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10:528-536.

Khresat S.A., and Qudah E.A. 2006. Formation and properties of aridic soils of Azraq Basin in northeastern Jordan. Journal of Arid Environments, 64:116-136.

Laurence Q., Anatja S., Bertrand L., and Sophie C. 2011. Lessivage as a major process of soil formation: A revisitation of existing data. Geoderma, 167:135-147.

Moazallahi M., and Farpoor M.H. 2009. Soil micromorphology and genesis along a climotoposequence in Kerman Province, central Iran. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(4):4078-4084.

Moraetis D., N. Lydakis-Simantiris, D. Pentari, E. Manoutsoglou, Ch. Apostolaki, and V. Perdikatsis. 2016. Chemical and Physical Characteristics in Uncultivated Soils with Different Lithology in Semiarid Mediterranean Clima.. Applied and Environmental Soil Science, Volume 2016, Article ID 3590548, 13 pages, http://dx.doi.org/10.1155/2016/3590548

Nelson, R.E. 1982. Carbonates and Gypsum. P 181-197, In: A.L.Page (ed.) Methods of soil analysis, Part2, Second. Ed. Fourth printing Am. Soc. of Agron. Madison, Wis. USA.

Owliaie H.R., Abtahi A., and Heck R.J. 2006. Pedogenesis and clay mineralogical investigation of soils formed on gypsiferous and calcareous materials on transect, southwestern Iran. Geoderma, 134:62-81.

Rabenhonst M.C., and Wilding L.P. 1986. Pedogenesis on the Edwards plateau, Texas: formation and occurrence of diagnostic subsurface horizons in a climosequence. Soil Science Society of America Journal, 50:684-692.

Rabenhonst M.C., and Wilding L.P. 1986. Pedogenesis on the Edwards plateau, Texas: formation and occurrence of diagnostic subsurface horizons in a climosequence. Soil Science Society of America Journal, 50:684-692.

Rhoudes, J. D. 1982. Cation exchange capacity. PP. 149-157. In: Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (Eds.), Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, 2nd Edition, ASA, Madison, WI.

Schaetzl, R. and S. Anderson. 2005. Soils, Genesis and Geomorphology. Cambridge University Press., UK.

Soil survey staff. 2014. Keys to soil taxonomy. 12th edition. USDA.NRCS, 346p.

Soltani Sisi, G. 2005. Geological map of Iran, 1:100000 series, sheet No, 5065. Geological survey and mineral Exploration of Iran.

Wilding, L. P., N. E. Smeck and G. F. Hall. 1983. Pedogenesis and Soil Taxonomy. I. Concepts and Interactions. Elsevier Pub. Co. New York.

www.SID.ir

Archive of SID

ISSN 2251-7480

The relationship between geological formation and landform with soil formation, Case study of southern part of Orumieh Plain

Hengameh Javadi*[1], Reza Sokouti Oskoei [2], and Ebrahim Pazira [3]

*1) Ph.D. student of Soil Science, Department of Soil Science, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, Iran.
*Corresponding author email: necklace.h@gmail.com.
2) Associate Professor, Department of Soil Conservation and Watershed Research, Agriculture and Natural Resources Research Center of West Azarbaijan, Agricultural Research, AREEO, Urmia, Iran.
3) Professor of Soil Science Department of Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, Iran

Received: 09-05-2019 Accepted: 05-10-2019

Abstract

The aim of this study was to study the effect of landform and geological formations on some physico-chemical properties of soils in order to better identify the soil in order to optimize land management and promote the sustainable agriculture of the southern part of Orumieh Plain with an area of 35000 (ha) in West Azarbaijan province, Iran. In this research, satellite images, aerial photographs, topographic and geology maps were used to identify and distinguish different forms of land. Separation of soil series were carried out based on geomorphologic and geophysical methods. 40 soil profiles were drilled and described in standard dimensions. Five soil profiles were sampled every genetic horizon and transferred to the laboratory. The moisture and temprature regime of the soils were determined as Xeric and Mesic. Soils of the studied area were classified as Inceptisols and grate subgroups of Fluventic. The most dominant formations in the Barandoz and Ghasemlou river catchment were limestone, and lime is one of the determinant factors in the formation of rocks at different soils in the study area. On the other hand, physiography and topography have also played a significant role, so that the upper terraces have more developed soils and some sloping regions had young and less evolved soils. With decreasing height and proximity to Lake Urmia, the effect of groundwater level and its salinity on the profiles is evident. In the meantime, the margin of the rivers due to the sediments of the present age have young and uncoated soils.

Keywords: Geology Formation, Physiography, Soil Evolution, Urmia Plain.

www.SID.ir