نشریه آب و خاک
جلد ۲۴، شماره ۴، مهر - آبان ۱۳۸۹، ص. ۶۵۸-۶۴۷

Journal of Water and Soil
Vol. 24, No. 4, Sep-Oct 2010, p. 647-658

تشکیل، طبقه‌بندی و کانی شناسی خاک‌های تشکیل شده از مواد مادری گوناگون در شمال استان چهارمحال و بختیاری

فاطمه نوروزی‌فرد[۱]- محمّدحسن صالحی[۲*] - حسین خادمی[۳] - علی‌رضا داوودیان‌دهکردی[۴]

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۱۰
تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۲۷

چکیده

ماده مادری از مهم‌ترین فاکتورهای خاک سازی در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌گردد. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر مواد مادری آذرین، دگرگونی و رسوبی بر روی برخی از ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، کانی‌شناسی و رده‌بندی خاک‌ها در شمال استان چهارمحال و بختیاری است. پس از انتخاب هفت نوع سنگ مادری شامل گرانیت، بازالت، سنگ آهک، شیل، میکاشیست، گنیس و آمفیبولیت، بر روی هر یک از آنها سه خاکرخ، حفر و تشریح گردید و یک خاکرخ از هر سنگ بستر به عنوان خاکرخ شاهد برای تجزیه‌های فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی رس موجود در سنگ بستر و افق‌های خاک انتخاب گردید. نتایج نشان داد ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک، کانی‌شناسی و رده‌بندی خاک‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای توسط مواد مادری، کنترل می‌شود. اغلب خاک‌ها تنها دارای دو افق A و BC بودند و در راسته انتی‌سولز طبقه‌بندی گردیدند و تنها خاک‌های موجود بر روی شیل و گنیس، به دلیل وجود افق مشخصه B، در راسته اینسپتی‌سولز رده‌بندی شدند. تفاوت در رده‌بندی خاک‌های موجود در یک راسته نیز از سطح زیر گروه یا فامیل خاک مشاهده شد که نشان‌دهنده لزوم رده‌بندی خاک در سطوح پایین برای اهداف مدیریتی است. نتایج کانی‌شناسی بخش رس نشان داد در همه خاک‌ها و ماده مادری آنها کانی‌های کلریت، کائولینیت، کوارتز و میکا (بجز افق سطحی خاک تشکیل شده بر روی سنگ بازالت و نمونه سنگ شیل) وجود دارد و منشأ آنها در خاک‌ها توارثی است. منشأ اسمکتیت در خاک‌های حاصل از گرانیت و بازالت، پدوژنیکی و در خاک حاصل از سنگ آهک، توارثی تشخیص داده شد در حالی که در خاک به وجود آمده از سنگ گنیس، دو منشاء توارثی و پدوژنیکی به‌نظر می‌رسد. وجود ورمی‌کولیت در خاک به وجود آمده از آمفیبولیت ناشی از به ارث رسیدن از ماده مادری و در خاک‌های تشکیل شده بر روی میکاشیست و شیل به‌دلیل تشکیل در محیط خاک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ماده مادری، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، کانی‌شناسی رس، رده‌بندی

مقدمه

ماده مادری از مهم‌ترین فاکتورهای خاک سازی در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردد (۱۴). خصوصیات و ترکیب شیمیایی ماده مادری، نقش مهمی در تعیین مشخصات خاک، به‌خصوص در مراحل اولیه تشکیل خاک، ایفا می‌کند. برادی (۱۵) نوع کانی تشکیل شده در خاک را تحت تاثیر سه عامل اقلیم، شرایط محیطی و نوع ماده مادری می‌داند. با گذشت زمان و پیشرفت هوادیدگی، خاک‌ها تکامل‌یافته و ترکیب کانی‌های آنها در جزء رس تغییر می‌کند. خاک‌های تشکیل شده روی سنگ بسترهای متفاوت به دلیل اختلاف کانی‌های موجود در ساختار سنگ‌ها و اختلاف مقاومت آنها دارای مشخصات فیزیکی، شیمیایی، کانی‌شناسی و رده‌بندی متفاوتی هستند.

مک‌دانیل و نیلسون (۲۴) و شاو و همکاران (۲۹) در تحقیقی در جنوب آمریکا، مقادیر رس موجود در افق آرجیلیک را تحت کنترل سنگ بستر دانستند. فرهنگی‌ملکی (۸) بیان کرد، خاک‌های تشکیل شده بر روی گرانیت دارای بافت درشت لومی شنی در همه لایه‌ها می‌باشد و میزان رس با افزایش عمق، کاهش و مقدار شن، افزایش می‌یابد و در خاک تشکیل شده بر روی سنگ آندزیت بازالتی، بافت خاک، ریزتر و رس خاک، بیشتر است. شکل‌آبادی (۴) اظهار داشت که در خاک‌های روی سازند گرانودیوریت، کمترین میزان رس

۱و۲- به ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد
(*- نویسنده مسئول: Email: mehsalehi@yahoo.com)
۳- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
۴-استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد

(حدود ۳ درصد) ولی در خاک‌های تشکیل شده بر روی شیل همراه با ماسه‌سنگ، بیشترین مقدار رس (۲۶ درصد) وجود دارد. در مطالعات کاسپاری و همکاران (۱۷)، در خاک‌های تشکیل شده بر روی مواد دگرگونی، ذرات در اندازه سیلت ریز بیشترین فراوانی را دارد و در خاک‌های به وجود آمده از میکاشیست، شن زیادی در افق A، گزارش شده است.

آکیهیرو و همکاران (۹) گزارش کردند که مواد مادری بر روی مقدار رس، ظرفیت تبادل کاتیونی، اشباع بازی و اسیدیته خاک‌های مطالعه شده تأثیر دارد. اولیایی و همکاران (۲۵)، خواص فیزیکی و شیمیایی خاک‌های ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک را کاملاً تابع سنگ مادر آهکی آن می‌دانند که به مرور زمان تحت تأثیر هوادیدگی شیمیایی و فیزیکی قرار گرفته و خاک‌هایی سرشار از آهک را به وجود می‌آورد. شکل‌آبادی (۴)، بیان کرد کم‌ترین مقدار آهک در خاک‌های حاصل از سازندهای آذرین (۷ تا ۱۵ درصد) و حداکثر آن در خاک‌های حاصل از سازندهای آهکی و دولومیتی (۳۰ تا ۴۰ درصد) وجود دارد. تاناچیت و همکاران (۳۱) بیان کردند غلظت عناصر در اجزای مختلف ذرات خاک و موقعیت‌های مختلف زمین با تفاوت در سنگ بستر و تفاوت در هوادیدگی تغییر می‌کند.

اسکافر و همکاران (۲۷)، رده‌بندی و طبقه‌بندی خاک‌های مختلف در سطح گروه بزرگ و سری را مرتبط با مواد مادری و توپوگرافی خاک دانستند. شاو و همکاران (۲۸) معتقدند تشکیل خاک، به‌خصوص مقدار رس خاک‌های تحت‌الارض که تعیین‌کننده‌ی فامیل خاک در سیستم رده‌بندی آمریکایی می‌باشد، کاملاً تحت کنترل ماده مادری است.

از اجزای مهم دیگر خاک، کانی‌های آن و به ویژه کانی‌های رسی هستند که شناسایی این اجزاء تشکیل دهنده خاک، مهم‌ترین راه‌گشای تعیین نیازهای فیزیکی، شیمیایی و مدیریت خاک می‌باشد. با دانستن نوع کانی‌های خاک، تفسیر فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی و تعیین فرمول‌های کودی و روش‌های بهبود حاصلخیزی و پایدار نگاه داشتن پتانسیل تولید خاک و اراضی ممکن می‌گردد. تثبیت پتاسیم و فسفر و ویژگی‌هایی مانند پ‌هاش و میزان انقباض و انبساط خاک، سطح ویژه و مقدار عناصر کم‌مصرف رابطه مستقیمی با میزان و نوع کانی‌های خاک دارد و در صورت نیاز به اصلاح اراضی، دانش و آگاهی در مورد کانی‌های موجود در خاک ضروری است. در مبحث پیدایش و رده‌بندی خاک‌ها و تعیین فامیل خاک نیز تشخیص کانی‌های غالب خاک، لازم و ضروری است.

به‌طورکلی کانی‌های رسی در خاک به چند صورت به وجود می‌آیند:

۱) به ارث رسیدن از مواد مادری[1] ۲) تشکیل کانی از طریق کریستاله شدن محلول‌ها[2] و ۳) هوادیدگی و تشکیل گونه‌های جدید کانی.

اوجی (۱) در مطالعات خود بر روی خاک‌های جلگه‌های مرتفع فارس، نتیجه گرفت که مهم‌ترین مکانیسم تشکیل کانی‌های رسی در خاک‌های مناطق خشک به ارث رسیدن آن‌ها از مواد مادری و در مناطق نیمه خشک به ارث رسیدن و تبدیل کانی‌های اولیه به ثانویه می‌باشد. بهمنیار (۱۱) در نتایج تحقیقات خود بر خاک‌های جنگلی شمال ایران، کانی‌های رسی خاک‌های به وجودآمده از سنگ‌آهک را ایلیت، مونتموریلونیت، ورمیکولیت، کلریت، کائولینیت و میکا – ورمیکولیت عنوان کرد. خادمی و مرموت (۲۱) در بررسی کانی‌های موجود در رسوبات دوره کرتاسه و ژوراسیک، عدم وجود کانی پالیگورسکیت در ماده مادری و وجود این کانی در خاک منطقه را ناشی از تشکیل در جای آن عنوان کردند. ایوبی و همکاران (۲)، کانی‌های رسی موجود در خاک‌های تشکیل شده بر روی ماده مادری سنگ آهک و شیل را در منطقه اصفهان کائولینیت، ایلیت، کلریت و کوارتز و کانی‌های رسی ماده مادری سنگ آهک کرتاسه در چهارمحال و بختیاری را میکا، کلریت، اسمکتیت، کائولینیت و کوارتز گزارش کردند، ولی در خاک منطقه چهار محال و بختیاری با توجه به بارندگی علاوه بر این کانی‌ها، ورمیکولیت و کانی‌های مختلط میکا – اسمکتیت نیز دیده شده است. صالحی و همکاران (۵) با بررسی مواد مادری و خاک‌های منطقه فرخ‌شهر استان چهارمحال و بختیاری، منشأ اسمکتیت موجود در این خاک‌ها را پدوژنیکی و توارثی عنوان کردند ولی برای کانی‌های ایلیت، کلریت و کائولینت تنها منشأ توارثی را در نظر گرفتند.

بیشتر اراضی ایران در آب و هوای خشک و نیمه خشک واقع شده است. با توجه به این نکته که ماده مادری مؤثرترین عامل خاکساز در مناطق دارای این آب و هوا می‌باشد (۱۴)و با در نظر گرفتن ارتباط تنگاتنگ خصوصیات مختلف خاک با مواد مادری، می توان ویژگی‌های خاک را با ماده مادری و بستر خاک مورد نظر مقایسه نمود. در مورد کانی‌شناسی خاک‌های آذرین در ایران اطلاعات اندکی کمی موجود است و می‌توان این پژوهش را از اولین موارد مطالعاتی بر روی کانی‌شناسی خاک‌های حاصله از سنگ‌های آذرین در استان چهار محال و بختیاری دانست. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر هفت نوع ماده مادری متفاوت شامل گرانیت، بازالت، سنگ آهک، شیل، میکاشیست، گنیس و آمفیبولیت روی برخی از ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و رده‌بندی خاک و نوع کانی‌های رسی موجود در آنها در شمال استان چهارمحال و بختیاری بوده است.

1- Inherited clay minerals

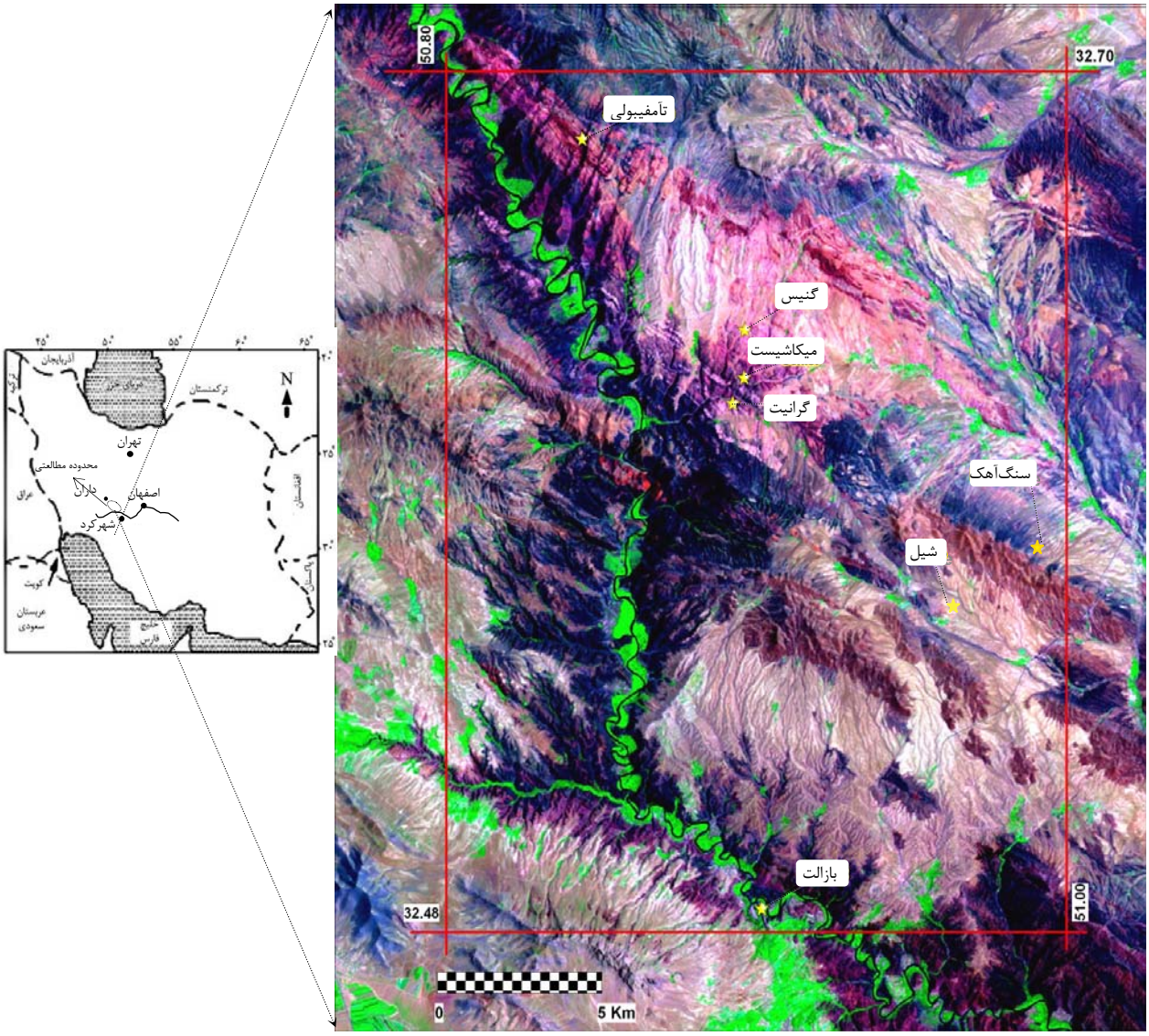
2 - Neogenic clay minerals

مواد و روش‌ها

الف) انتخاب منطقه مورد مطالعه

با توجه به هدف پژوهش و لزوم تنوع مواد مادری برای مطالعه، با در نظر گرفتن نقشه زمین‌شناسی منطقه، محدوده‌ای حد فاصل دو شهر داران و شهرکرد در شمال استان چهارمحال و بختیاری انتخاب گردید (شکل۱). علیرغم مساحت نسبتا کم، دارای تنوع در سازندهای زمین‌شناسی است. منطقه مورد مطالعه در فاصله ۶۰ کیلومتری شهرکرد واقع شده و بخشی از حوزه آبخیز رودخانه زاینده‌رود محسوب می‌گردد. مساحت تقریبی آن حدود ۱۸۰۰ کیلومتر مربع است و حد فاصل طول‌های جغرافیایی '۸۰ °۵۰ تا '۰۰ °۵۱ شرقی و عرض‌های جغرافیایی '۴۸ °۳۲ و '۷۰ °۳۲ شمالی قرار گرفته و میزان بارندگی سالانه، به‌طور متوسط ۳۱۰ میلی‌متر است. خاک منطقه مطالعاتی دارای رژیم رطوبتی زریک و رژیم حرارتی مزیک می‌باشد.

از میان سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی، هفت نوع ماده مادری شامل گرانیت و بازالت به عنوان مواد مادری آذرین، سنگ‌آهک و شیل به عنوان مواد مادری رسوبی و گنیس، میکاشیست و آمفیبولیت به عنوان مواد مادری دگرگونی انتخاب گردیدند. خاکرخ‌های حفر شده، طبق دستورالعمل تشریح پروفیل اداره حفاظت خاک وزارت کشاورزی آمریکا (۲۸) تشریح گردیدند و افق‌های مشخصه و رده‌بندی آنها تا سطح فامیل خاک، مطابق با معیارهای رده‌بندی آمریکایی (۳۰) تعیین گردید. لازم به ذکر است ماده مادری تمامی خاک‌ها درجا بوده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (محل تقریبی هر کدام از مواد مادری مشخص شده است)

ب) نمونه‌برداری سنگ و خاک و مطالعات آزمایشگاهی

از تمامی افق‌های خاکرخ‌های شاهد و همچنین از سنگ بستر آنها نمونه‌برداری صورت گرفت. در ابتدا نمونه‌های خاک در هوای آزاد، خشک گردید و پس از کوبیدن، از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. نمونه‌های سنگ به‌منظور انجام آزمایشات کانی‌شناسی، به‌طور کامل آسیاب گردیدند. بافت خاک و اجزای آن در لایه‌های پروفیل‌های شاهد به روش هیدرومتر محاسبه گردید. اندازه‌گیری واکنش خاک در عصاره ۱ به ۵ خاک به آب توسط پ‌هاش متر مدل Corning 220 صورت گرفت و هدایت الکتریکی نیز در عصاره ۱ به ۵ خاک به آب توسط هدایت سنج مدل CC-510 اندازه‌گیری شد و برای دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد تصحیح گردید. ظرفیت تبادل کاتیونی به روش اشباع با استات سدیم و تعویض با استات آمونیوم، محاسبه شد (۷). درصد ماده آلی با روش واکلی بلاک (۳۳) و آهک به روش تیتراسیون برگشتی (۲۳) اندازه‌گیری شد. میزان پتاسیم قابل جذب با استات آمونیم یک نرمال عصاره‌گیری (۳۲) و با دستگاه فلیم فوتومتر Corning 140 قرائت گردید.

برای انجام آزمایشات کانی‌شناسی رس، ابتدا رس موجود در افق‌های خاکرخ شاهد و سنگ بستر آنها، با استفاده از روش کیتریک و هوپ (۲۲) جداسازی شد. به‌این‌منظور مراحل حذف آهک توسط بافر استات سدیم (pH=۵)، حذف ماده آلی با استفاده از آب اکسیژنه، از بین بردن اکسیدهای آهن و آلومینیوم با بافر سیترات سدیم (pH= ۷/۳)، دایتیونایت سدیم و بی‌کربنات سدیم ۲ درصد انجام شد.

رس نمونه‌های خاک و سنگ به‌طور جداگانه توسط کلرید پتاسیم و کلرید منیزیم یک نرمال اشباع گردیدند. همچنین تیمارهای حرارت ۱۱۰، ۳۳۰ و ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد بر نمونه‌های اشباع شده با پتاسیم به مدت دو ساعت اعمال گردید و نمونه‌های اشباع شده با منیزیم به طور جداگانه با اتیلن‌گلیکول و گلیسرول تیمار گردید. سپس، اسلایدهای تهیه شده در هر مرحله، توسط دستگاه پراش پرتو ایکس مدل Bruker D8 مورد تجزیه قرار گرفت. نمونه‌های اشباع شده با منیزیم تحت زاویه 2θ، ۴ تا ۴۰ و سایر تیمارها در زاویه 2θ، ۴ تا ۱۵ مطالعه شدند.

نتایج و بحث

الف) نتایج خاکرخ‌های شاهد

نتایج مربوط به اندازه‌گیری برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاکرخ‌های شاهد بر روی هر کدام از مواد مادری و همچنین رده‌بندی آن‌ها تا سطح فامیل در جدول ۱ آورده شده است. همان‌طور که دیده می‌شود تنوع در مواد مادری، باعث تغییر قابل توجه در برخی از ویژگی‌های خاک‌های به وجود آمده از آنها شده است. به‌طور میانگین، بیشترین درصد رس در خاک‌های حاصله از سنگ شیل دیده می‌شود و این خاک دارای ریزترین بافت در بین خاک‌های مورد مطالعه با سنگ بسترهای متفاوت می‌باشد و کمترین مقدار رس و بیشترین میزان شن در خاک به وجود آمده بر روی سنگ گرانیت وجود دارد. بیشترین و کمترین مقدار سیلت، به ترتیب در خاک‌های تشکیل شده بر روی سنگ آهک و میکاشیست دیده می‌شود. کمترین مقدار سنگریزه به‌طور متوسط در خاک حاصل از شیل و بیشترین میزان آن در خاک تشکیل شده بر روی آمفیبولیت دیده می‌شود. مقایسه بین خاک‌های تشکیل شده بر روی سه گروه مختلف سنگ نشان می‌دهد، بیشترین میانگین درصد رس و سیلت در خاک‌های حاصله از سنگ‌های رسوبی و کمترین مقدار آن‌ها در خاک به وجود آمده از سنگ آذرین دیده می‌شود. در خاک‌های حاصله از سنگ‌های آذرین، مقدار رس و سیلت خاک‌های تشکیل شده از سنگ بازالت بیشتر از خاک‌های گرانیتی است و دلیل آن مقدار زیاد کانی کوارتز در ساختار سنگ گرانیت و درشت دانه بودن آن است که باعث مقاومت بیشتر این سنگ در برابر هوادیدگی می‌شود (۶).

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود بیشترین میزان آهک در خاک حاصله از سنگ آهک و کمترین مقدار آن در خاک به وجود آمده از گرانیت وجود دارد که به دلیل اسیدی بودن این سنگ آذرین، این موضوع منطقی به نظر می‌رسد. همین‌طور به دلیل بازیک بودن سنگ بازالت (آذرین بیرونی)، خاک حاصله از آن درصد آهک بیشتری نسبت به خاک تشکیل شده از گرانیت (آذرین درونی) دارد که یک سنگ اسیدی محسوب می‌شود (۶). در سنگ‌های گرانیتی منطقه مورد مطالعه میزان CaO میانگین حدود ۱٪ است در حالی‌که در سنگ‌های بازیک این میزان بیش از ۱۰٪ است (۳). در خاک‌های مورد مطالعه، میزان پتاسیم قابل جذب در افق‌های سطحی بیشتر از عمق می‌باشد که مرتبط با ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی بالاتر در این لایه‌ها و هوادیدگی کانی‌های پتاسیم دار و آزاد شدن پتاسیم موجود در ساختار آنها می‌باشد. به طور کلی در خاک‌های رسوبی که بیشترین مقدار رس را دارا می‌باشند، پتاسیم قابل جذب، بیشترین میزان را نشان می‌دهد. این موضوع می‌تواند مربوط به هوادیدگی بیشتر رس‌های موجود خاک‌های حاصله از سنگ‌های رسوبی به دلیل مقاومت کمتر آنها، نسبت به سایر مناطق مورد مطالعه باشد.

در خاک‌های مورد مطالعه، کمترین و بیشترین مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی به ترتیب، در خاک‌های حاصل از سنگ‌های گرانیت و بازالت به دست آمد. در خاک حاصل از بازالت با وجود اینکه رس غالب، اسمکتیت است (شکل ۳) و از بالا به پایین

جدول ۱- نتایج برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاکرخ‌های شاهد خاک‌های حاصله از مواد مادری متفاوت و رده‌بندی آنها

افق	عمق (cm)	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	بافت	آهک (٪)	واکنش خاک	هدایت الکتریکی (dSm-1)	ماده‌آلی (٪)	CEC ($cmol^{+}kg^{-1}$)	پتاسیم قابل جذب (mgkg-1)
خاک تشکیل شده روی گرانیت								Loamy-skeletal, mixed, active, nonacid, mesic Lithic Xerorthents			
A	۰-۱۱	۱۱	۱۰/۲	۷۸/۸	SL	۱/۳	۷/۷	۰/۱۲۲	۰/۳	۶/۳	۷۰/۲
BC	۱۱-۲۵	۷/۳	۹/۴	۸۳/۳	LS	۴/۵	-	-	-	۱۰/۸	۶۲/۳
خاک تشکیل شده روی بازالت								Loamy, mixed, super active ,calcareous, mesic Lithic Xerorthents			
A	۰-۱۵	۱۵/۳	۱۶/۵	۶۸/۲	SL	۲۱/۵	۷/۸	۰/۱۱۹	۰/۲۷	۲۰/۶	۹۴/۱
BC	۱۵-۵۰	۸/۵	۱۴/۵	۷۷	SL	۲۳/۷	-	-	-	۳۷/۳	۲۰/۶
خاک تشکیل شده روی سنگ آهک								Loamy-skeletal, mixed, superactive, calcareous, mesic Typic Xerorthents			
A	۰-۲۰	۳۲/۲	۲۹/۳	۳۸/۵	CL	۲۷/۵۲	۸	۰/۴۳۲	۰/۶	۲۷/۳	۳۱۸/۵
Bk	۲۰-۲۵	۳۸/۸	۲۹/۵	۳۱/۷	CL	۵۶	۷/۹	۰/۴۲۰	۰/۵۸	۳۳/۸	۱۷۹/۵
Cr	۲۵-۶۰	۱۸/۸	۱۶/۷	۶۴/۵	SL	۲۱/۵	-	-	-	۱۲/۶	۷۲/۲
خاک تشکیل شده روی شیل								Clayey-skeletal, mixed, active, mesic Typic Calcixerepts			
A	۰-۱۵	۴۹	۱۹	۳۲	C	۳۱/۵	۸	۰/۴۳۵	۰/۴۶	۲۲/۱۶	۴۰۶
Bk	۱۵-۳۰	۴۲/۵	۲۱	۳۶/۵	C	۱۸/۲۵	۷/۷	۰/۲۲۱	۰/۴۵	۱۹/۵	۱۷۷/۵
C	۳۰-۵۵	۳۴/۵	۲۴	۴۱/۵	CL	۱۸	-	-	-	۱۸/۲	۱۱۸
خاک تشکیل شده روی گنیس								Loamy-skeletal, mixed, superactive, mesic Typic Calcixerepts			
A	۰-۲۵	۱۵/۵	۱۴/۸	۶۹/۷	SL	۸/۷۵	۸	۰/۴۱۴	۰/۳۶	۱۸/۱۵	۹۶
Bk	۲۵-۸۵	۱۷	۲۳	۶۰	SL	۱۸/۲۵	۸	۰/۴۰۹	۰/۳۴	۱۶/۷۲	۸/۷
C	۸۵-۱۲۰	۱۳/۵	۱۳/۵	۷۳	SL	۷/۲۵	-	-	-	۱۳/۶	۱۰/۶
خاک تشکیل شده روی میکاشیست								Sandy-skeletal, mixed, mesic Lithic Xerorthents			
A	۰-۱۲	۱۰	۹/۵	۸۰/۵	LS	۴/۵	۸	۰/۴۳۴	۰/۲۵	۶/۰۵	۵۲/۵
BC	۱۲-۴۰	۱۴/۵	۶/۵	۷۹	SL	۵	-	-	-	۵	۶۸/۵
خاک تشکیل شده روی آمفیبولیت								Loamy-skeletal, mixed, superactive, nonacid, mesic Lithic Xerorthents			
A	۰-۲۵	۹	۱۶/۵	۷۴/۵	SL	۴	۷/۶	۰/۲۰۶	۰/۵	۸/۸	۱۳۰
BC	۲۵-۴۵	۱۱/۵	۲۳	۶۵/۵	SL	۴/۵	-	-	-	۷/۳	۱۰۶

درصد رس کاهش یافته است (جدول ۱)، ظرفیت تبادل کاتیونی در عمق افزایش نشان می‌دهد که دلیل آن را می‌توان به نوع کانی‌های موجود در بخش سیلت این خاک مرتبط دانست که در این پژوهش بررسی نشده است.

از نظر رده‌بندی، خاک‌ها در دو راسته انتی‌سولز و اینسپتی‌سولز قرار می‌گیرند که نشان‌دهنده تکامل کم تا نسبتاً کم و جوان بودن آن‌هاست. خاک‌های حاصله بر روی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و شیل تا سطح زیر گروه دارای رده‌بندی یکسانی می‌باشند، اما در سطح

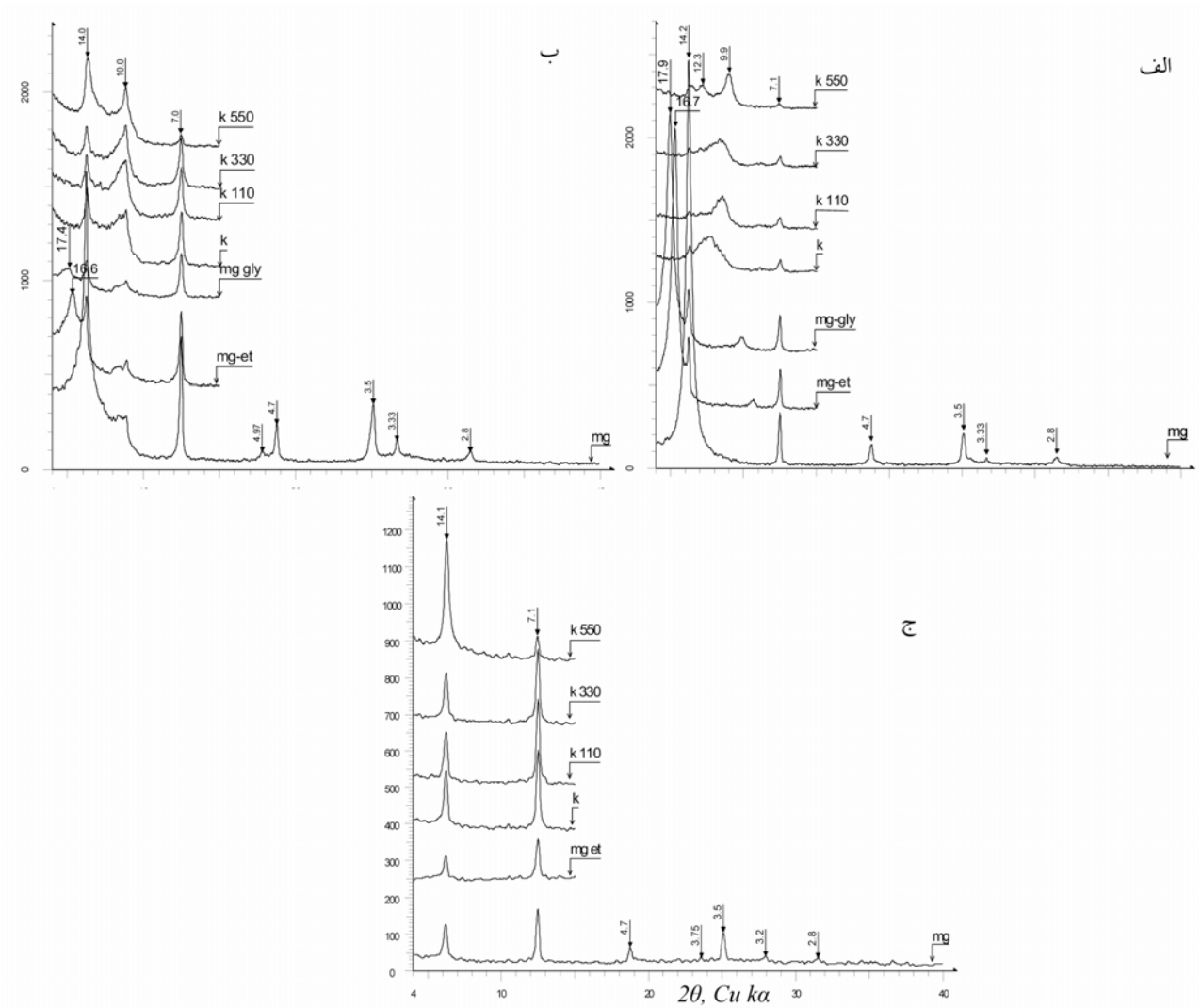
فامیل، تفاوت در رده‌بندی این خاک‌ها دیده می‌شود. خاک به وجود آمده بر روی سنگ‌آهک، تفاوت در رده‌بندی را از سطح زیر گروه نشان می‌دهد. این موضوع نشان‌دهنده اهمیت تعیین رده‌بندی خاک در سطوح پایین (فامیل و سری) برای اهداف مدیریتی می‌باشد. محققان زیادی به تاثیر ماده مادری بر رده‌بندی خاک در سطح فامیل اشاره کرده‌اند (۲۷ و۲۹).

ب) کانی‌شناسی رس نمونه‌های سنگ و خاک

پراش‌نگاشت‌های نمونه‌های رس سنگ بازالت و خاک به وجود آمده از آن در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به نقاط فراز (قله) این پراش‌نگاشت‌ها می‌توان نتیجه گرفت که در این خاک، کانی‌های کلریت، اسمکتیت، کائولینیت و کوارتز وجود دارد. کانی میکا در افق سطحی این خاک وجود نداشته و احتمالاً تبدیل به اسمکتیت شده است، اما در خاک عمقی میکا به مقدار کم دیده می‌شود. میزان کم کانی میکا در این خاک ممکن است به دلیل کم بودن این کانی در ساختار سنگ بازالت باشد (۶). عدم مشاهده قله ۱۰ آنگستروم در نمونه سنگ را به دو دلیل می‌توان توجیه کرد: اولا اینکه مقدار میکا در بخش رس نمونه سنگ موجود نبوده یا بسیار ناچیز وجود داشته و توسط روش پرتو ایکس قابل شناسایی نبوده است. دوم اینکه میکا در بخش سیلت و شن نمونه سنگ وجود داشته ولی به‌دلیل اینکه تنها بخش رس مورد مطالعه قرار گرفته در پراش‌نگاشت‌ها دیده نمی‌شود. به دلیل عدم انبساط‌پذیری نمونه سنگ با تیمار اتیلن‌گلیکول، نیازی به تیمار گلیسرول برای این نمونه احساس نشد زیرا اگر اتیلن‌گلیکول قادر به انبساط کانی نباشد گلیسرول نیز قادر به انبساط آن نخواهد بود (۱۸) و حضور اسمکتیت و ورمی‌کولیت، منتفی است. در این نمونه، رده‌های زوج کانی کلریت (۷ Å و ۳/۵) قوی‌تر از رده‌های فرد آن (۱۴/۲ Å و ۴/۷) می‌باشد و می‌توان نتیجه گرفت کلریت‌های موجود در خاک غنی از آهن هستند (۱۲). با توجه به عدم وجود کانی میکا در افق سطحی خاک و افزایش شدت قله‌های حدواسط ۱۰ تا ۱۴ آنگستروم در تیمارهای پتاسیم و منیزیم، که بیانگر وجود کانی مختلط نامنظم میکا – ورمیکولیت، میکا – اسمکتیت، کلریت – ورمیکولیت و کلریت– اسمکتیت است (۲۴) و همچنین، افزایش اسمکتیت در افق سطحی خاک، به‌نظر می‌رسد مناسب بودن شرایط هوادیدگی در افق سطحی باعث شده است اسمکتیت از کلریت و یا میکا تشکیل گردد. با توجه به حضور کانی‌های کوارتز، کلریت و کائولینیت در نمونه رس سنگ بازالت، منشاء این کانی‌ها در خاک توارثی به‌نظر می‌رسد. در تحقیقات انجام گرفته توسط سایر پژوهشگران (۲ ، ۵ و ۲۱) نیز با در نظر گرفتن حضور همزمان کانی‌ها در نمونه خاک و سنگ بستر، منشاء کانی‌ها توارثی بیان شده است. در خاک تشکیل شده بر روی سنگ گرانیت، با توجه به توزیع کانی‌ها در خاک و سنگ مادر آن، می‌توان گفت منشاء کانی‌های کوارتز، میکا و کلریت در این خاک توارثی بوده است. کانی کلریت مستقیماً از تبلور ماگما حاصل نمی‌شود بلکه یک کانی ثانویه بوده که از تجزیه کانی‌هایی نظیر بیوتیت بوجود می‌آید. بنابراین، در سنگ گرانیت در اثر پدیده کلریتی شدن[1] بیوتیت و آمفیبول به کلریت تجزیه می‌شوند. اما کانی اسمکتیت دارای منشاء پدوژنیکی می‌باشد و در افق سطحی که شرایط هوادیدگی بهتر بوده است، کلریت به اسمکتیت تبدیل شده و از میزان آن در افق سطحی کاسته شده است (اشکال مربوط به برخی از مواد مادری و خاک‌ها به دلیل محدودیت صفحات مقاله آورده نشده‌اند). فرهنگی‌ملکی (۸) در مطالعه خاک‌های گیلان، کانی‌های مختلط کلریت–ورمی‌کولیت را در خاک‌های تشکیل شده از گرانیت مشاهده کرد. بورکینز و همکاران (۱۶) نیز کانی‌های کائولینیت، ورمی‌کولیت و ایلیت را در خاک‌های حاصل از گرانیت گزارش کرده‌اند.

در خاک حاصل از سنگ شیل (شکل ۳)، کانی‌های میکا، کلریت، کائولینیت، ورمی‌کولیت و کوارتز دیده می‌شود. در سنگ شیل، کانی‌های کائولینت، کلریت و آمفیبول وجود دارد. اگر چه میکا در بخش رس سنگ شیل دیده نمی‌شود، احتمالاً در ذرات شن و سیلت، وجود داشته است که در این ارتباط مطالعات کانی‌شناسی بخش سیلت و رس پیشنهاد می‌شود. در هر حال، در نمونه سنگ شیل، به‌دلیل حضور قله ۱۰ آنگستروم در تیمارهای پتاسیم و عدم وجود آن در تیمار منیزیم و نیز عدم انبساط قله ۱۴ آنگستروم در تیمار گلیسرول و انبساط آن در تیمار اتیلن‌گلیکول، احتمالاً مقداری کانی ورمی‌کولیت وجود دارد (۱۸). افزایش کوارتز، کائولینیت و کلریت در عمق خاک و حضور این کانی‌ها در نمونه سنگ، بیانگر توارثی بودن این کانی‌ها در خاک است. اما وجود کانی ورمی‌کولیت را می‌توان به‌طور عمده حاصل از هوادیدگی میکا و کلریت دانست اگر چه منشاء توارثی را نمی‌توان کاملا رد کرد. ایوبی و همکاران (۲) در مطالعات خود بر روی کانی‌های رسی مناطق خشک و نیمه خشک در خاک‌های با ماده مادری سنگ‌آهک و شیل، کانی‌های موجود در خاک را کائولینیت، ایلیت، کلریت و کوارتز اعلام کردند. در نمونه سنگ‌آهک، کانی‌های کلریت، کائولینیت، اسمکتیت و میکا دیده می‌شود و در خاک حاصله از آن نیز این کانی‌ها حضور دارند. با توجه به وجود تمامی کانی‌ها در نمونه سنگ و عدم تغییر شدت آنها در خاک، همه کانی‌ها در خاک دارای منشاء توارثی هستند (شکل‌ها به دلیل شباهت و حجم زیاد آورده نشده است).

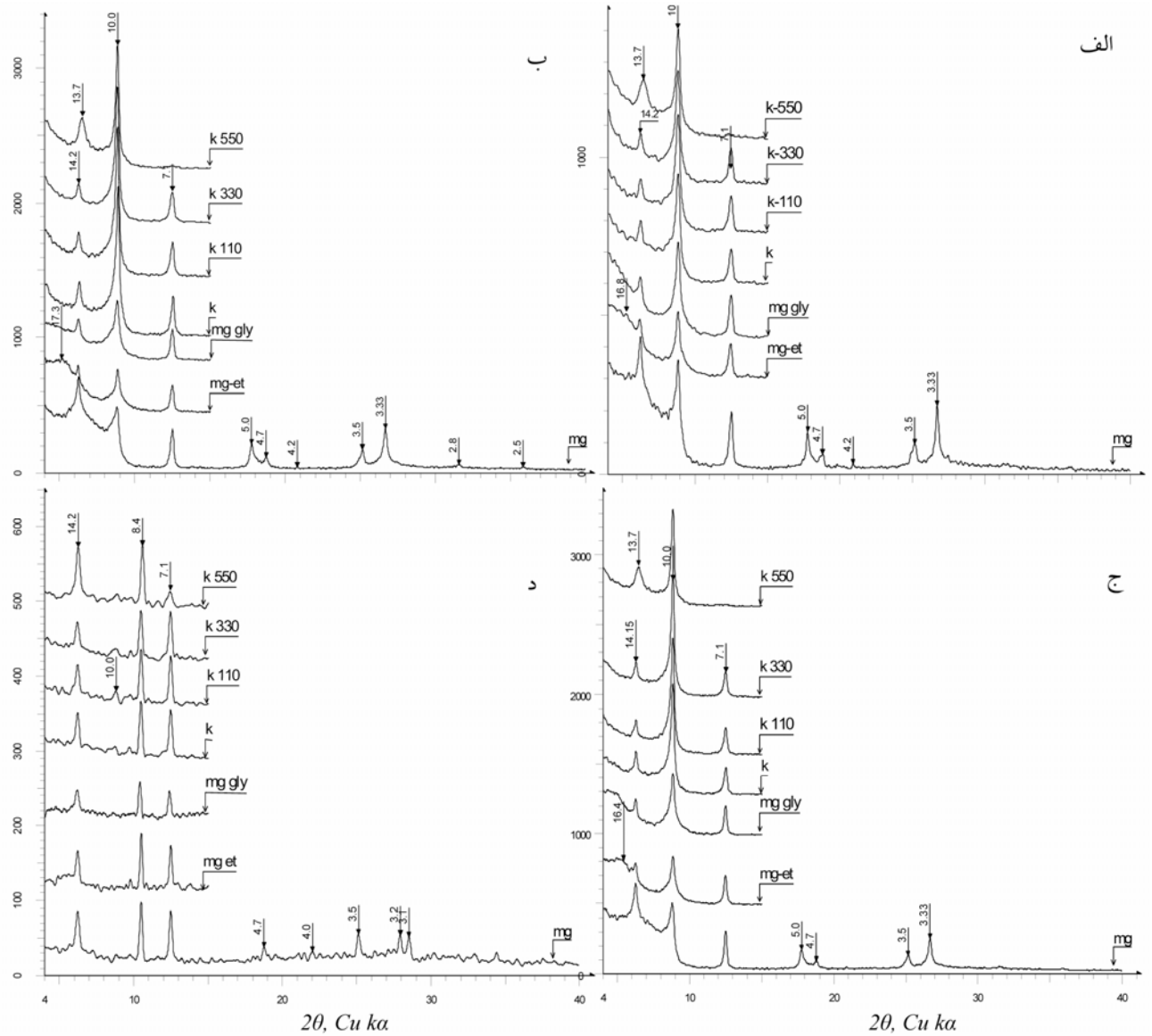
1- Chloritization



شکل۲- پراش‌نگاشت‌های رس سنگ بازالت و خاک حاصل از آن الف) افق A، ب) افق BC، ج) سنگ بازالت. mg: نمونه اشباع با منیزیم، mg-et: نمونه منیزیم اشباع با اتیلن گلیکول، mg-gly: نمونه منیزیم اشباع با گلیسرول، k، k110، k330، k550: به ترتیب، نمونه اشباع با پتاسیم و حرارت‌های ۱۱۰، ۳۳۰ و ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد

در شکل ۴، پراش‌نگاشت‌های رس موجود در سنگ و خاک به‌وجودآمده از سنگ گنیس دیده می‌شود. کلریت موجود در این خاک از نوع تری‌اکتاهدرال است که با افزایش شدت نقطه فراز ۱۴/۱ آنگستروم در حرارت ۵۵۰ درجه و جابه‌جایی قله به سمت ۱۳/۸ آنگستروم مشخص می‌شود (۱۲ و ۱۳). در پراش‌نگاشت‌های مربوط به رس این خاک، حذف کامل قله ۷/۱ آنگستروم در حرارت ۵۵۰ درجه و عدم وجود قله رده سوم کائولینیت (۲/۴ Å)، تشخیص این کانی را مشکل می‌سازد و به‌منظور شناسایی آن نیاز به آزمایشات تکمیلی، مانند حذف کلریت توسط اسید جوشان یا استفاده از تیمار DMSO[1] برای انبساط کائولینیت می‌باشد که در این پژوهش انجام نشده است. در تیمارهای پتاسیم، بخش رس افق‌های این خاک، نقاط فراز حدواسط ۱۰ و ۱۴ آنگستروم دیده می‌شود که احتمالاً نشان‌دهنده وجود کانی‌های مختلط نامنظم کلریت- ورمیکولیت و یا کلریت- اسمکتیت است (۲۶). با توجه به افزایش اسمکتیت در عمق و همچنین وجود این کانی در نمونه سنگ گنیس، می‌توان دو منشاء توارثی و پدوژنیکی را برای اسمکتیت در نظر گرفت ولی به‌دلیل وجود کانی‌های میکا، کلریت، کوارتز و کائولینیت در سنگ گنیس و افق‌های خاک و عدم تغییر محسوس در شدت آنها، این کانی‌ها بایستی از ماده مادری به ارث رسیده باشند.

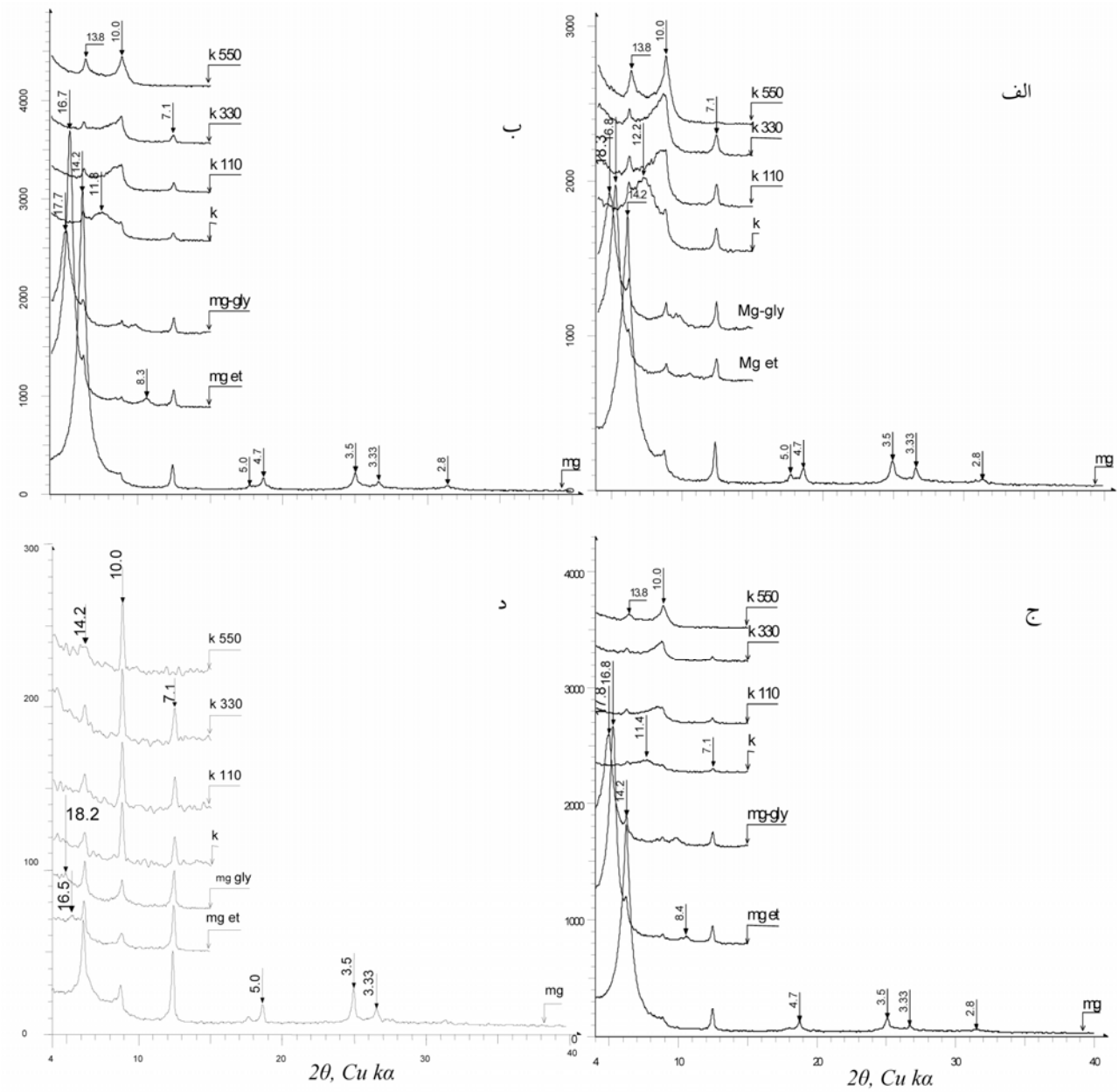
1 - Di-methyl Sulfoxide



شکل ۳- پراش‌نگاشت‌های رس شیل و خاک تشکیل شده بر روی آن. الف) افقA، ب) افق Bk، ج) افق C، د) سنگ شیل. علائم موجود در شکل، مشابه شکل ۲ است.

پراش‌نگاشت‌های رس خاک حاصل از سنگ میکاشیست نیز بیانگر حضور کانی‌های میکا، کلریت و کائولینیت است و چون این کانی‌ها در نمونه سنگ میکاشیست هم وجود دارند، منشاء آنها به ماده مادری نسبت داده می‌شود اما عدم حضور کانی ورمی‌کولیت در سنگ مادر و مقدار کم آن در خاک، بیان کننده پدوژنیک بودن این کانی در خاک است. در پراش‌نگاشت‌های مربوط به سنگ آمفیبولیت، کانی‌های ورمی‌کولیت، میکا، کائولینیت، کلریت، فلدسپار و سیلیکات زنجیره‌ای آمفیبول دیده می‌شود. با مطالعه پراش‌نگاشت‌های سنگ و خاک آمفیبولیتی مشخص می‌شود میکا، ورمی‌کولیت، کلریت و کائولینیت، دارای توزیع یکنواخت و یکسانی در افق‌های خاک می‌باشند و وجود این کانی‌ها در نمونه سنگ آمفیبولیت، دلیلی بر توارثی بودن آنها در خاک می‌باشد (شکل‌ها به دلیل شباهت آورده نشده است).

نتایج کانی‌شناسی بخش رس نمونه‌ها نشان می‌دهد در خاک‌های حاصل از سنگ‌های آذرین، گنیس و سنگ آهک کانی اسمکتیت وجود دارد. با توجه به شدت قله‌های به‌دست آمده، بیشترین مقدار این کانی در خاک تشکیل شده بر روی ماده مادری گنیس (شکل ۴) مشاهده می‌گردد و کمترین میزان آن در خاک حاصل از گرانیت دیده می‌شود.



شکل ٤- پراش‌نگاشت‌های رس سنگ گنیس و خاک تشکیل شده بر روی آن. الف) افق A، ب) افق Bk، ج) افق C، د) سنگ گنیس. علائم موجود در شکل، مشابه شکل ۲ است.

از طرفی بیشترین مقدار ورمی‌کولیت در خاک بـه وجـود آمـده از سنگ شیل و کمترین میزان آن در خاک حاصله از میکاشیست موجود است. فنینگ (۱۹) و بارنهیسل و برچ (۱۳) بیـان داشـتند، کـانی‌هـای کلریت اولیه در خاک‌ها معمولاً از سنگ‌های دگرگونی با درجه کم یـا متوسط دگرگونی یا سنگ‌های آذرین به ارث می‌رسند. بیشترین میزان کانی میکا مربوط به لایه C خاک‌های متشکله از سنگ‌هـای رسـوبی است و کمترین میزان آن در افق‌های C و BC خاک‌هـای حاصـله از سنگ‌های دگرگونی موجود می‌باشد (به‌عنوان مثال: شکل‌های۳ و ۴). گریم (۲۰) ایلیت را از کانی‌های اصلی خاک‌های آهکی می‌دانـد و بـه نظر فانینگ (۱۹) عمده ایلیت خـاک، از مـواد مـادری رسـوبی ایجـاد می‌شود. در میان خاک‌های به وجـود آمـده از سـنگ‌هـای دگرگـونی بیشترین مقدار میکا، در خاک حاصله از میکاشیست و کمترین میـزان آن در خاک به وجود آمده از گنیس دیده شد.

نتیجه‌گیری

تنوع در مواد مادری، تغییر قابل توجهی در ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، نوع و مقدار کانی‌های رسی و رده‌بندی خاک‌ها ایجاد نموده است. خاک‌های مورد مطالعه به‌طور کلی در دو راسته انتی‌سولز و اینسپتی‌سولز قرار می‌گیرند و قرارگیری بیشتر آنها در راسته انتی‌سولز، نشان‌دهنده تکامل کم آن‌هاست. تفاوت در رده‌بندی خاک‌های موجود در یک راسته از سطح زیر گروه یا فامیل خاک مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده لزوم رده‌بندی خاک در سطوح پایین (فامیل و سری خاک) برای اهداف مدیریتی است.

نتایج کانی‌شناسی رس نمونه‌ها نشان می‌دهد، کانی‌های کائولینیت، کوارتز، کلریت و میکا در همه خاک‌ها وجود دارند و دارای منشأ توارثی هستند. وجود اسمکتیت در خاک به‌وجودآمده روی گنیس هم دارای منشاء توارثی و هم پدوژنیکی می‌باشد و در خاک‌های تشکیل شده از سنگ گرانیت و بازالت این کانی احتمالاً منشاء پدوژنیکی دارد و در خاک حاصل از سنگ آهک دارای منشاء توارثی است. ورمی‌کولیت در خاک به‌وجودآمده از آمفیبولیت تنها دارای منشاء توارثی است و در خاک‌های تشکیل شده بر میکاشیست و شیل این کانی احتمالاً دارای منشا پدوژنیکی می‌باشد. با توجه به اینکه حضور هم‌زمان اسمکتیت و ورمی‌کولیت، شناسایی آن‌ها را با مشکل روبرو می‌کند تعیین کمّی بار لایه‌ای برای تفسیر میزان انبساط‌پذیری و رفتار کانی‌ها در خاک می‌تواند مفید باشد. همچنین، شناسایی کانی‌ها در بخش سیلت و شن مواد مادری و خاک‌ها و مطالعات مقطع نازک برای درک بهتر منشأ کانی‌ها پیشنهاد می‌گردد.

منابع

۱- اوجی م. ر. و باقرنژاد م. ۱۳۸۶. مطالعه خصوصیات فیزیکوشیمیایی، مورفولوژیکی و کانی‌شناسی برخی از خاک‌های جلگه‌های مرتفع استان فارس، ششمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- ایوبی ش.، جلالیان ا.، کریمیان اقبال م.، خادمی ح. و روزیطلب م. ۱۳۸۱. شناسایی و بررسی چگونگی تشکیل کانی‌های رسی در دو پارینه خاک منطقه سپاهان‌شهر اصفهان و امام قیس چهارمحال و بختیاری، مجله بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، ۱۰ (۲): ۱۷۸-۱۵۷.

۳- داوودیان دهکردی ع. ۱۳۸۴. تحول تکتونومتامورفیک و ماگماتیک ناحیه بین شهرکرد و داران (زون سنندج – سیرجان، ایران)، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه علوم، دانشگاه اصفهان، ۲۳۳ صفحه.

۴- شکل‌آبادی م. ۱۳۷۹. بررسی فرسایش‌پذیری نسبی خاک برخی از سازندهای زمین‌شناسی و رابطه‌ی آن با تعدادی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در حوزه آبخیز گل آباد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۰ صفحه.

۵- صالحی م.ح.، خادمی ح. و کریمیان اقبال م. ۱۳۸۲. شناسایی و نحوه تشکیل کانی‌های رسی در خاک‌های منطقه فرخ‌شهر، استان چهارمحال و بختیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۷ (۱): ۸۹- ۷۳.

۶- عباس‌نژاد ا. ۱۳۸۴. خاکشناسی برای زمین شناسان، انتشارات دانشگاه باهنر کرمان، ۵۳۴ صفحه.

۷- علی‌احیایی م. و بهبهانی‌زاده ع.ا. ۱۳۷۲. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک، مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۸۹۳.

۸- فرهنگی‌ملکی ن. ۱۳۸۴. تأثیر مواد مادری روی برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کانی شناسی خاک‌های گیلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، ۱۱۱ صفحه.

9- Akihiro I., Kazahito M., and Seiichi O. 2002. Chemical properties and classification of Japanese brown forest soils derived from various parent materials. In: Proceeding of the 17th Congress of Soil Science. 2002: August 14-21, Bangkok, Thailand. Symposium, No. 40, Paper No. 468.

10- Ampawan H. 2002. Mineralogy in the clay fraction of soils derived from various parent materials, In: Proceeding of the 17th Congress of Soil Science. 2002: August 14-21, Bangkok, Thailand. Symposium No. 25: 23-28.

11- Bahmaniar M.A. 2002. Effect of parent materials on mineralogy in some woodland areas of Northern Iran, In: Proceeding of the 17th Congress of Soil Science. 2002: August 14-21, Bangkok, Thailand. Symposium No. 07: 358.

12- Bain D.C. 1977. The weathering of chloritic minerals in some Scottish soils. J. Soil Sci. 28: 144-164.

13- Barnhisel R.I., and Bersch P.M. 1989. Chlorite and hydroxyl interlayered vermiculite and smectite, In: Dixon, J.B. and Weed S.B. (eds.), Minerals in soil environment, SSSA Book Series, 2nd ed., Madison, WI, pp: 129-788.

14- Boul S.W., Southard R.J., Graham R.C., and McDaniel P.A. 2003. Soil Genesis and Classification. 5nd ed., Iowa State Press. 360 P.

15- Brady N.C. 1990. The Nature and Properties of Soils, 10nd ed., McMillan Publishing Company, 621 P.

16- Burkins D.L., Blum J.D., Brown K., Reynolds R.C., and Ere Y. 1999. Chemistry and mineralogy of a granitic, glacial soil chronosequence, Sierra Nevada Mountains. California Chemical Geology, 162: 1-14.

17- Caspari T., Bäumler R., Norbu C., Tshering K., and Baillie I. 2006. Geochemical investigation of soils developed

in different lithologies in Bhutan, Eastern Himalayas. Geoderma, 136: 436–458.
18- Douglas L.A. 1989. Vermiculites, In: Dixon J.B., and Weed S.B. (eds.), Minerals in soil environments, SSSA Book Series, 2nd ed., Madison, WI, pp: 625-674.
19- Fanning D.S. 1989. Soil morphology, genesis and classification, John Wiley and Sons, New York, 369 P.
20- Grim R.E. 1962. Applied clay mineralogy: McGraw Hill, New York, 422 P.
21- Khademi H., and Mermut A.R. 1998. Source of palygorskite in gypsiferous Aridisols and associated sediments from central Iran. Clay Miner. 33: 561-578.
22- Kittrick J.A. and Hope E.W. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for X-Ray diffraction analysis. Soil Sci. 96: 312-325.
23- Loeppert R.H. and Suarez D.L. 1996. Carbonate and gypsum, In: Sparks D.L. (ed.), Methods of soil analysis, SSSA Book Series, Part 3, Madison, WI, pp: 437-474
24- McDaniel P.A. and Nilsen G.A. 1985. Illuvial versus inherited clay in a cryoboralfs of the Boulder, Montana. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 156-159.
25- Owliaie H.R., Abtahi A., and Heck R.J. 2006. Pedogenesis and clay mineralogical investigation of soils formed on gypsiferous and calcareous materials, on a transect, southwestern Iran. Geoderma, 134: 62– 81.
26- Sawhney B.L. 1986. Interstratification in Layer Silicates, In: Dixon J. B. and Weed S.B. (eds.), Minerals in soil environment, SSSA Book Series. 2nd ed. Madison. WI, pp: 789-828.
27- Schafer B.M. and McGarity J.W. 1980. Genesis of red and dark brown soils on basaltic parent materials near Armidale, Australia. Geoderma, 23: 172-194.
28- Schoeneberger P. J., Wysocki D.A., Benham E.C., and Broderson W.D. 2002. Field book for describing and sampling soils, Version 2.0 Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. 228 P.
29- Shaw J.N., West L.T., Bosch D.D., Truman C.C., and Leigh D.S. 2004. Parent material influence on soil distribution and genesis in a Paleudult and Kandiudult complex, southeastern USA. Catena, 57: 157–174.
30- Soil Survey Staff. 2010. Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 11th ed. Govt. Print, Office, Washington D.C.
31- Thanachit S., Suddhiprakarn A., Kheoruenromne I., and Gilkes J.R. 2006. The geochemistry of soils on a catena on basalt at Khon Buri, northeast Thailand. Geoderma, 135: 81–96.
32- Thomas G.W. 1982. Exchangeable cations, In: Page, A. L. et al. (eds.), Methods of soil analysis, SSSA Book Series, Part 2, Madison, WL, pp: 159-165.
33- Walkley J.T. and Black A. 1934. An examination of the degtejareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-38.

Journal of Water and Soil
Vol. 24, No. 4, Sep-Oct 2010, p. 647-658

نشریه آب و خاک
جلد ۲۴، شماره ۴، مهر - آبان ۱۳۸۹، ص. ۶۵۸-۶۴۷

Genesis, Classification and Mineralogy of Soils Formed on Various Parent Materials in the North of Chaharmahal-Va-Bakhtiari Province

F. Noruzi Fard[1]- M. H. Salehi[2]*-H. Khademi[3] - A. R. Davoudian Dehkordi[4]

Abstract

Parent material is considered as the most important soil forming factor in arid and semiarid regions. This study was carried out to determine the effect of different parent materials composition on physico-chemical and mineralogical properties of soils and also soil classification in the north of Chaharmahal-Va-Bakhtiari province. Seven different kinds of parent materials including granite, basalt, limestone, shale, mica-schist, gneiss and amphibolite were chosen and three different locations were selected for excavation and description of soil profiles. Then, soil samples were taken and soil physico-chemical and mineralogical properties were determined for representative profiles of each site and their related parent rocks. Results showed that physico-chemical properties, clay mineralogy and soil classification have been considerably affected by parent materials. Most of the soils in the region had only A and BC horizons and classified as Entisols but the soils derived from shale and gneiss rocks are classified as Inceptisols because of the existence of the diagnostic B horizon. Soil taxonomy from subgroup or family level clearly shows the difference among the soils studied which indicates the importance of soil classification at the lower levels for management purposes. Clay mineralogy showed that chlorite, kaolinite and Mica (except surface horizon of the soil developed over basalt rock and rock sample of shale) were present in all the soils studied and seem to be inherited only from parent materials. Smectite has pedogenic origin in the basaltic and the granitic soils. These clay minerals show lithologic origin in the soils derived from limestone whereas both lithologic and pedogenic origins seem for the soil derived from gneiss rock. Vermiculite seems to be lithologic in the soil developed over amphibolite and pedogenic in the soil derived from shale and mica-schist rocks.

Keywords: Parent material, Soil physical and chemical properties, Clay mineralogy, Soil taxonomy

1,2- Former M.S Student and Associate. Prof. of Soil Science, College of Agric, Shahrekord Univ
(* - Corresponding Author Email: mehsalehi@yahoo.com)
3- Prof. of Soil Sci., College of Agriculture, Isfahan Univ. of Technology
4- Assist. Prof. of Rangeland and Watershed Management., College of Natural Resources and Earth Sciences, Shahrekord Univ