ارتباط بین فاکتورهای خاکسازی و تنوع کانی‌های رسی در خاکهای رودخانه‌های مهم استان خوزستان

آرزو ذاکرمشفق [۱]، سیروس جعفری [۲]، نفیسه رنگزن [۳]
۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،۲-دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،۳- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

چکیده
این مطالعه به‌منظور بررسی ارتباط بین فاکتورهای خاکسازی با تنوع کانی‌های رسی خاکهای آبرفتی رودخانه‌های مهم استان خوزستان انجام شد. ۳۳ خاکرخ در اراضی حاشیه رودخانه‌های کرخه، کارون و زهره بر اساس تفاوت در مواد مادری، وضعیت زه‌کشی و کاربری اراضی انتخاب و کانی‌شناسی شد. در ترکیب کانی‌شناسی رسوبات رودخانه کرخه با کشت تناوبی ایلیت دی‌اکتاهیدرال، کلریت، کائولینیت و کوارتز موروثی، پالی‌گورسکایت (از منشأ رسوبات بادی) و ورمی‌کولیت ملاحظه شد. ایلیت و ورمی‌کولیت از سطح به عمق روند کاهشی داشتند. منشأ اصلی اسمکتیت در منطقه به انتقال در اثر جریان‌های رودخانه کرخه نسبت داده شد و افزایش آن در سطح ناشی از تحول ورمی‌کولیت و در عمق نوتشکیلی در شرایط زهکشی نامناسب، شوری و قلیاییت است. کانی‌های خاکهای رودخانه کارون نیز مشابه رودخانه کرخه بود. اسمکتیت در خاکهای زهکشی شده منطقه ناپایدار و منشأ پالی‌گورسکایت در اثر شوری زیاد و پ‌هاش بالا همراه با منیزیم زیاد قبل از کشت و کار و همچنین رسوبات بادی و گرد و غبار می‌باشد. پالی‌گورسکایت در خاکهای رودخانه زهره نیز از منشأ گرد و غبار بوده ولی به واسطه مقادیر بالای گچ پایدار بوده و در سطح خاک پایدار مانده است. ترکیب سایر کانی‌های منطقه مشابه دو رودخانه دیگر است.

واژه های کلیدی: آبرفت، اسمکتیت، پراش پرتو ایکس، خاکرخ، کانی

مقدمه
از دیدگاه زمین‌شناسان و خاک‌شناسان عوامل متعددی چون سنگ، آب و هوا، توپوگرافی، موجودات زنده و زمان در تشکیل کانی‌ها مؤثرند. شاو و همکاران (۲۰۰۳) ویژگی‌های خاک‌ها و تکامل و تغییر پذیری آن‌ها را تا حد زیادی به مواد مادری وابسته می‌دانند. اوجی و باقرنژاد (۱۳۷۶) در خاك‌های جلگه‌های مرتفع فارس نشان دادند که منشأ مهم‌ترین کانی‌های خاک‌ها در مناطق خشك موروثی و در مناطق نیمه‌خشك موروثی و تحول کاني‌های اولیه به ثانویه است.
جعفری و سرمدیان (۲۰۰۳) تفاوت خاک‌ها را در تفاوت در زه‌کشی، حمل مواد فرسایش یافته، شستشو، انتقال و رسوب مجدد مواد شیمیایی متحرک عنوان کردند. نتایج عبدالهی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی اثر عوامل مختلف خاکسازی در خاکهای خوزستان، نشان‌دهنده ارتباط مستقیم موقعیت و جایگاه شیب با تکامل خاک‌ها است. سینگ و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که کانی‌های رسی خاک‌ها نیز با وضعیت فیزیوگرافی رابطه داشته و به عبارتی توپوگرافی بر روی تشکیل و تحول این کانی‌ها دارای تأثیر می‌باشد.
به اعتقاد چرم و همکاران (۲۰۰۹)، وجود کائولینیت فراوان در خاک‌ها و رسوبات استان خوزستان موروثی بوده و تشکیل آن به اقلیم گرم و مرطوب گذشته مربوط می‌گردد. پیشگیر و جعفری (۱۳۹۳) گزارش کردند که کانی کلریت از جمله کانی‌های فراوان در خاکهای بایر است که از مواد مادری در این خاک‌ها به ارث رسیده است.
موروثی بودن ایلیت نیز از مواد مادری در خاک خشک و نیمه‌خشک جنوب ایران توسط پژوهشگرانی چون عمادی و همکاران (۲۰۰۸)، جعفری و نادیان (۱۳۹۳) و چرم و همکاران (۲۰۰۹) تأیید شده است. با کاهش غلظت پتاسیم در خاک، کانی ایلیت ناپایدار شده، تبادل یون‌های پتاسیم و منیزیم سبب تشکیل ورمی‌کولیت و سپس اسمکتیت می‌شود (بوزا و همکاران، ۲۰۰۷ و اولیایی و همکاران، ۲۰۰۵). لازمه وجود رطوبت مناسب برای آزادسازی و آبشویی پتاسیم از ایلیت خاک و هوادیدگی ایلیت به اسمکتایت توسط محققانی چون بورچارت (۱۹۸۹)، نانزیو و همکاران (۱۹۹۹) و خرمالی و ابطحی (۲۰۰۳) نیز بیان شده است. تشکیل کانی‌های قابل انبساط در اراضی تحت کشت به‌ویژه در لایه سطحی اراضی تحت کشت می‌تواند تا حدود زیادی به تخلیه پتاسیم از خاک توسط گیاه مربوط باشد. چنین تحولی توسط چرم و همکاران (۲۰۰۹) برای نیشکر گزارش شد.
خرمالی و ابطحی (۲۰۰۱) شرایط زهکشی ضعیف خاکهای جنوب ایران را دلیلی بر تشکیل اسمکتیت در خاک بیان نمودند. کاهش پالی‌گورسکایت در لایه زیر سطحی خاک بکر گواهی بر تبدیل پالی‌گورسکایت به اسمکتیت است. رابطه معکوسی بین پالی‌گورسکایت و اسمکتیت با توجه به رطوبت قابل دسترس خاک وجود دارد (چرم و همکاران، ۲۰۰۹). به گزارش نیومن و سینگر (۲۰۰۴) و ویلسون (۱۹۹۹) نیز، این رس‌های رشته‌ای در اراضی کشاورزی در اثر آبیاری به کانی قابل انبساط تبدیل می‌شوند.

هدف از این مطالعه، بررسی منشأ و توزیع کانی‌های رسی رسوبات مهم‌ترین رودخانه‌های خوزستان در ارتباط با فاکتورهای خاکسازی می باشد.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه، بخشی از رسوبات رودخانه های کرخه (بند حمیدیه تا شهرستان بستان)، کارون (جنوب اهواز تا شمال آبادان) و زهره (از منطقه زیدون و پل دیلم تا منتهی‌الیه روستای قلعه کعبی) را شامل می‌شود. رژیم رطوبتی منطقه یوستیک و در بعضی مناطق مرز بین یوستیک- اریدیک و رژیم حرارتی تمام مناطق هایپرترمیک می‌باشد. منشأ مواد مادری اراضی منطقه مورد مطالعه بخشی از سیلاب رودخانه‌ها و بخشی نیز از رسوبات بادرفتی دوره کواترنر تشکیل شده است. به‌دلیل بارندگی کم و در نتیجه آبشویی کم، خاک‌ها از تکامل سنی زیادی برخوردار نبوده و پوشش گیاهی منطقه به جز در مناطق زه‌کشی شده، در بقیه قسمت‌ها گیاهان شور پسند مثل سالسولا، گز، درمنه، بنگرو و کهورک می‌باشد.

برای این منظور ۹ خاکرخ در حاشیه رودخانه کرخه، ۱۲ خاکرخ در حاشیه شرقی و غربی رودخانه کارون و ۱۲ خاکرخ در حاشیه شرقی و غربی رودخانه زهره که دارای اختلاف قابل توجهی در وضعیت مواد مادری، زهکشی و کاربری اراضی بودند، انتخاب شد. با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های اخیر ماهواره‌ای، محل خاکرخ‌ها تعیین و پس از حفر، با استفاده از روش استاندارد تشریح گردیدند (اداره نقشه برداری خاک آمریکا، ۲۰۰۲). نمونه‌ها پس از هواخشک شدن، آسیاب شده و از الک ۲ میلی‌متر عبور داده شدند. برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک‌ها اندازه‌گیری شدند. همچنین شناسایی کانی‌های رسی مطابق روش جکسون (۱۹۷۵) و کیتریك و هوپ (۱۹۶۳) با استفاده از پراش پرتو ایکس پس از حذف املاح محلول، کربنات‌ها، مواد آلی و اکسیدهای آهن و منگنز آزاد صورت گرفت. رس‌های خالص شده با تیمارهای پتاسیم در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد، پتاسیم و حرارت در ۵۵۰ ^{o}C، منیزیم و منیزیم همراه با اتیلن گلیکول اشباع شدند. این نمونه‌ها به کمك پراش اشعه ایکس(XRD) مدل زیمنس ۵۰۰ D- با استفاده از تابش Cuk با انرژی ۴۰ کیلو ولت و ۳۰ میلی آمپر تشخیص داده شدند. شدت پیک‌های به‌دست آمده به‌عنوان معیاری جهت نشان دادن مقدار تقریبی هر نوع رس به کار رفت. به‌علت محدودیت، کانی‌های رسی افق‌های سه خاکرخ (از هر منطقه یک خاکرخ) در این مقاله آورده شده است.

نتایج و بحث

خاکرخ مطالعه شده در حاشیه رودخانه کرخه در واحد فیزیوگرافی دشت آبرفتی رودخانه‌ای قرار دارد. به‌واسطه شیب کم منطقه، سطح آب زیرزمینی در کمتر از یک متر و بالا بودن نسبت تبخیر و تعرق به بارندگی، خیز مویینگی در ماه‌های گرم سال شدت گرفته، خاک‌ها شور شده‌اند. این عامل موجب شده که کشت تناوبی (گندم) فقط در بخشی از سال با آبیاری و زه‌کشی مصنوعی امکان‌پذیر باشد. به‌علت تغییرات سطح آب زیرزمینی طی سال در اثر آبیاری مکرر و زه‌کشی نامناسب، رنگدانه در افق تحت‌الارض تشکیل شده است. این خاکرخ در زیرگروه Typic Haploustepts رده‌بندی می‌شود (کلید طبقه‌بندی خاک، ۲۰۱۴).

همانطور که الگوی XRD خاکرخ کرخه (منطقه سبحانیه حوالی شهر سوسنگرد) نشان می‌دهد (شکل ۱- الف)، پیک ۳/۱۴ انگستromی قابل ملاحظه است که می‌تواند به کانی‌های کلریت، ورمی‌کولیت و اسمکتایت مربوط باشد. به‌دلیل تقویت این پیک در تیمار منیزیم در مرتبه اول و سوم (۷/۴) می‌توان بیان داشت که وجود لایه بروسایت کانی کلریت، دلیل اصلی وجود این پیک است. این کانی رسی، جزء کانی رسی ثانویه خاک می‌باشد که از مواد مادری در این خاک‌ها تشکیل گردیده است. در رسوباتی که حاوی مقادیر متنابهی از منیزیم باشند، پدید آمده و در اثر آبشویی و حذف لایه بروسایت منیزیم‌دار نیز از خاک حذف می‌شود. کلریت در کلیه خاکهای مورد مطالعه خوزستان فراوان می باشد (پیشگیر و جعفری، ۱۳۹۱).

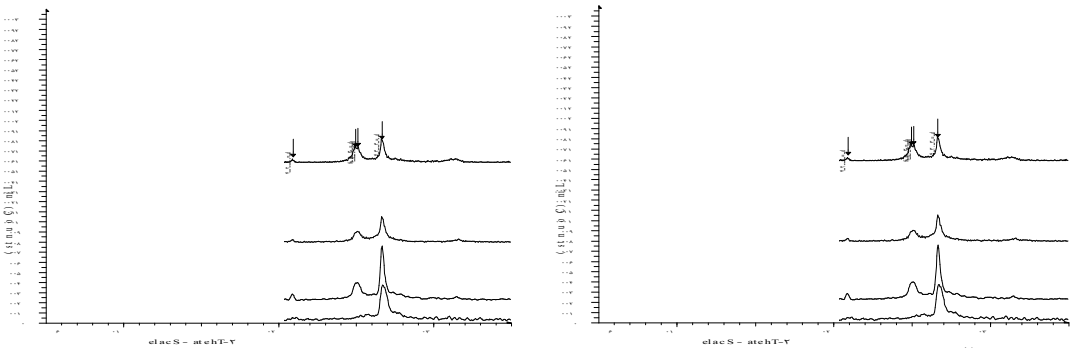
وجود پیک ۱۰ انگستromی در تمامی تیمارها، حضور کانی ایلیت را بازگو می‌کند. همچنین پیک ۰۱/۵ انگستromی نیز نشان از دی‌اکتاهیدرال بودن این کانی است. کانی‌های دی‌اکتاهیدرال ایلیت از تری‌اکتاهیدرال آن در برابر هوادیدگی و شرایط اکسید و احیا مقاومت بیشتری داشته، به‌همین جهت در خاک‌ها بیشتر یافت می‌شوند. این کانی نیز در خاکهای خوزستان به‌وفور وجود دارد. در اراضی تحت کشت بدون مصرف کود پتاسه، به‌دلیل مصرف پتاسیم توسط گیاه، پتاسیم از لایه‌های این کانی تخلیه شده و منجر به هوادیده شدن و تبدیل آن به ورمی‌کولیت یا شبه ایلیت شده است. علت آن را می‌توان به افزایش شدت پیک ۱۰ انگستromی در تیمار پتاسیم و پتاسیم با حرارت، نسبت داد. به اعتقاد ریچ و بلک (۱۹۶۴) نیز ورمي کولیت از مکا و بر اثر حذف پتاسیم و جانشین شدن آن با کاتیون‌های قابل تبادل هیدراته به‌وجود می‌آید.

اسمکتایت از جمله کانی‌های مهم در بخش رس ریز خاک است و علاوه بر منشأ موروثی، می‌تواند نتیجه تحول سایر کانی‌ها و یا نوتشکیلی باشد (رایدسوکوپ و اولری، ۲۰۰۲). با توجه به مقدار زیاد اسمکتیت در این افق سطحی، احتمال می‌رود که بیشترین مقدار آن از طریق پدیده انتشار و انتقال به‌وسیله آب رودخانه به خاک به ارث رسیده باشد. اندازه ریز اسمکتیت سبب می‌شود که بتواند در جریان‌های انتقالی آب تا مسافت‌های زیادی طی شود و شوری و قلیاییت الکترولیت سبب رسوب آن گردد. چنین نتایجی در رسوبات بخش‌های جنوبی رودخانه کارون توسط جعفری و نادیان (۱۳۹۰) گزارش شده است. علاوه بر موروثی بودن، احتمالاً این کانی در نتیجه تحول کانی میکایی در افق سطحی نیز تشکیل شده باشد. زیرا در اراضی تحت کشت، آبیاری مکرر همراه با زهکشی مصنوعی صورت گرفته و جذب پتاسیم توسط ریشه گیاه نیز مسیر تحول این کانی را از ورمیکولیت حاصل از تحول میکا امکان‌پذیر می‌نماید. تحول اسمکتیت از ایلیت در اثر تخلیه پتاسیم از گیاه برای اراضی تحت کشت نیشکر و تناوبی هفت‌تپه خوزستان توسط جعفری و باقرنژاد (۱۳۸۶) نیز گزارش شده است. در این رابطه، تریبوت و همکاران (۱۹۸۷) نیز اظهار داشته‌اند

جذب پتاسیم توسط ریشه گیاهان طی یک دوره صد ساله، ساختار ایلیت را از هم پاشیده و مقدار اسمکتیت را در خاک افزایش می‌دهد. در فصول گرم سال که میزان تبخیر از سطح افزایش می‌یابد، صعود مویینگی آب و املاح در خاک سبب تجمع املاح و شوری در سطح شده و امکان کشت گیاه در این خاک‌ها امکان‌پذیر نیست. لذا زهکشی نامناسب سبب پایداری اسمکتیت در این خاک شده است.

کانی پالی‌گورسکایت در این خاک به میزان قابل توجهی قابل ملاحظه است. حضور این کانی در بسیاری از خاکهای خوزستان به‌دلیل شرایط تبخیری و نوتشکیلی در شرایط شور گزارش شده است (جعفری و نادیان، ۱۳۹۳). مقادیر زیاد پالی‌گورسکایت در سطح خاک می‌تواند به رسوبات بادی اراضی یا کشورهای مجاور نسبت داده شود (پیشگیر و جعفری، ۱۳۹۱). این نتیجه‌گیری به‌دلیل مقادیر کمتر آن در عمق خاک (افق C) همین خاکرخ مستدل‌تر است. در مطالعات مشابهی محققین وجود مقادیر بیشتری از کانی رشته‌ای را در افق‌های سطحی خاک گزارش نموده درحالی‌که این کانی از بخش‌های عمقی تا حدودی حذف شده بود (چرم و همکاران، ۲۰۰۹). ازجمله دیگر کانی‌های غالب در این خاک، کائولینیت است که همانگونه قبلا ذکر شده به صورت موروثی به خاک اضافه شده است.

روند مشابهی از لحاظ تنوع کانی‌های رسی در افق‌های Bw۱ و Cg (شکل ۱- ب) این خاک ملاحظه گردید. مقادیر ایلیت از سطح به عمق رو به کاهش بوده که می‌تواند به حذف پتاسیم و هوادیدگی این کانی مربوط باشد. به‌علت جذب کمتر پتاسیم توسط گیاه در افق زیرسطحی، تحول ایلیت کمتر صورت گرفته و مقدار ورمی‌کولیت و اسمکتایت در افق Bw۱ نسبت به Ap کمتر است. احتمالاً بیشترین مقدار اسمکتیت Bw۱ در نتیجه جریانات انتقالی مواد معلق رودخانه، به خاک اضافه شده و حضور آن از تحول ایلیت نقش کمتری دارد. اما چنانچه ملاحظه می‌شود، میزان پیک اسمکتیت در افق Cg این خاک به‌میزان قابل توجهی مجدداً افزایش یافته است که دلیل آن را می‌توان به نوتشکیلی این کانی در شرایط متناوب اکسید و احیا و زه‌کشی ضعیف همراه با پهاش بالا، شوری خاک و تجمع منیزیم نسبت داد. مقادیر کانی کلریت نیز از سطح به عمق کمتر شده است که نشانگر میزان بیشتر این کانی‌ها در رسوبات افق‌های سطحی‌تر و در نتیجه موروثی بودن آن‌ها باشد.



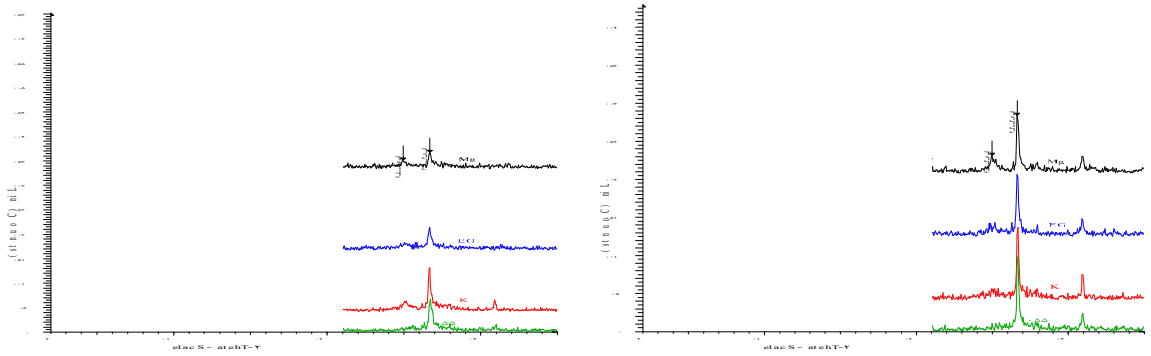
ب الف

شکل ۱- الف: الگوی XRD افق Ap خاکرخ سبحانیه و ب: الگوی XRD افق Cg خاکرخ سبحانیه

خاکرخ بعدی در اراضی ساحل غربی رودخانه کارون در کشت و صنعت نیشکر امیرکبیر (جنوب‌غربی اهواز) در واحد فیزیوگرافی دشت آبرفتی رودخانه‌ای واقع است. آبیاری مکرر در این اراضی به‌همراه زه‌کشی مصنوعی سبب کاهش شوری خاک و امکان کشت نیشکر شده است. شیب منطقه کمتر از ۲ درصد بوده و در زیرگروه Typic Haploustepts رده‌بندی می‌شود (کلید طبقه‌بندی خاک، ۲۰۱۴).

در نمونه رس مربوط به افق Ap در اراضی کشت و صنعت امیرکبیر، همانند خاکرخ قبل، رس‌های کلریت، ایلیت دی‌اکتاهیدرال، کائولینیت و کوارتز با منشأ موروثی وجود دارند. مقدار ایلیت و ورمی‌کولیت در این اراضی کمتر است زیرا سابقه کشت و کار در این اراضی کمتر بوده و خروج پتاسیم در اثر آبشویی و جذب گیاهی و در نتیجه تحول ایلیت کم بوده است. مقدار بسیار کمی کانی اسمکتیت نیز در خاک وجود دارد به‌طوری که می‌توان آن را ناچیز تلقی نمود که می‌تواند به عدم تحول ایلیت در این اراضی نسبت داده شود.

ترکیب کانی‌شناسی افق Bw (شکل ۲- الف) این خاک مشابه Ap بوده با این تفاوت که مقادیر ایلیت و ورمی‌کولیت کمتر و اسمکتیت کمی بیشتر شده است. این روند تحول کلریت به اسمکتیت را تأیید می‌نماید. کاهش مقدار کلریت از سطح به عمق موید این امر است. شدت پیک اسمکتیت نسبت به Ap و Bw اندکی افزایش یافته است زیرا این کانی در اثر آبشویی کمتر خاک پایدارتر است. روندی در تغییر پالی‌گورسکایت، کائولینیت و کوارتز مشاهده نشده است. اما در افق C۲ شدت پیک‌ها کمی متفاوت است. کاهش میزان رطوبت قابل دسترس و عدم وجود ریشه گیاه (تخلیه کمتر پتاسیم) موجب تحول کمتر ایلیت و کلریت می‌شود. شدت پیک کانی‌های ورمی‌کولیت و اسمکتیت به‌دلیل بهبود وضعیت پایداری در شرایط کاهش میزان رطوبت و زهکشی مناسب، افزایش یافته است. به‌واسطه کاهش پایداری پالی‌گورسکایت در این شرایط ، از شدت پیک این کانی به میزان قابل توجهی کاسته شده است.



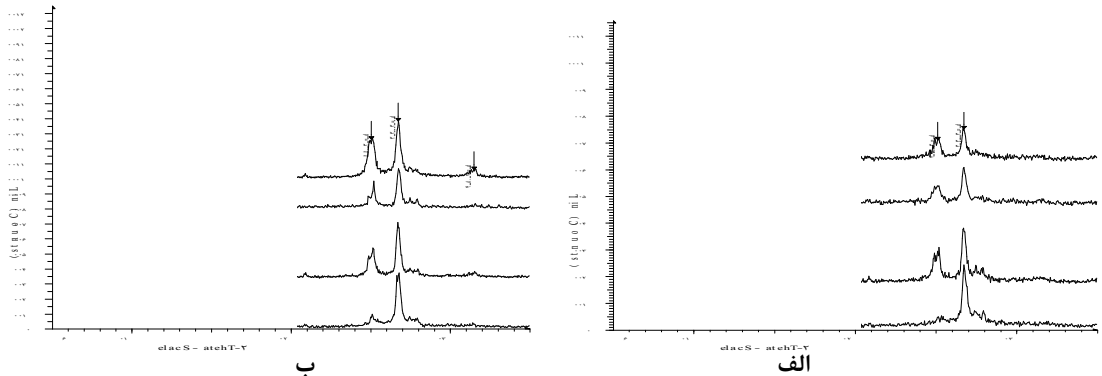
ب الف

شکل ۲ - الف: الگوی XRD افق Bw کشت و صنعت امیرکبیر و ب: الگوی XRD افق C۱ کشت و صنعت امیرکبیر

واحد فیزیوگرافی خاکرخ منطقه داربهاره - زیدون (جنوب‌غربی شهر بهبهان) در ساحل غربی رودخانه زهره، دشت مرتفع آبرفتی رودخانه‌ای و رده‌بندی آن Typic Aquisalids است (کلید طبقه‌بندی خاک، ۲۰۱۴). این خاکرخ نسبت به خاکرخ‌های کرخه و کارون در واحدهای مرتفع‌تری واقع شده و به واسطه شیب بیشتر از شرایط مناسب‌تر زهکشی برخوردار است. به‌واسطه داشتن شیب و ارتفاع بالاتر منطقه نسبت به دو منطقه دیگر (کرخه و کارون)، جریان آب فرصت نفوذ کمتر داشته و فرسایش گالی از عوارض طبیعی منطقه است. بارندگی کم و عدم آبیاری در این بخش از اراضی منطقه، سبب تجمع ثانویه ذرات آهک و گچ (نه به حد افق کلسیک و جیپسیک) در افق‌های زیر سطحی شده است. در صورت تأمین آب لازم برای آبیاری، این اراضی نیاز به زهکشی زیرسطحی نداشته و در بخش هایی از منطقه بدون سیستم زهکشی مصنوعی اراضی در حال کشاورزی است. سن رسوب‌گذاری و تشکیل خاک در این اراضی بیشتر از دو منطقه دیگر است.

کانی‌شناسی افق سطحی (Ap) این خاک (شکل ۳- الف)، کانی‌های کلریت، کائولینیت، پالی‌گورسکایت، کوارتز و ایلیت را نشان می دهد که با خاک ساحل کارون و کرخه مشابهت دارد. سابقه زیاد کشت و کار در اراضی منطقه، موجب آبشویی خاک در اثر آبیاری و بارندگی شده است. مقادیر بیشتر ورمی‌کولیت و کمتر ایلیت در افق سطحی نسبت به خاکرخ‌های کرخه و کارون، حاکی از میزان بیشتر آبشویی است. میزان و شدت آبشویی به حدی نبوده که بتواند موجب تحول کامل ورمی‌کولیت به اسمکتایت شود. لذا افق سطحی، مقدار بسیار کمی اسمکتیت داشته و جزء کانی‌های غالب خاک به شمار نمی‌رود. مقدار زیاد پالی‌گورسکایت در افق سطحی و عدم حضور آن در افق‌های زیرسطحی خاکرخ، به جریان‌های انتقالی در اثر باد نسبت داده می‌شود. رطوبت کم همراه با مقادیر نسبتاً زیاد گچ در خاک و پهاش بالا ، بر پایداری پالی‌گورسکایت در افق سطحی مؤثر است. حضور نسبتاً زیاد پالی‌گورسکایت و اندک اسمکتایت، دلیل دیگری بر عدم آبشویی شدید خاک است. به عقیده پاکوات و میلوت (۱۹۸۳) و گولدن و دیکسون (۱۹۹۰)، کانی پالی‌گورسکایت در میانگین بارندگی سالیانه بیش از ۳۰۰ میلی‌متر ناپایدار بوده و به اسمکتایت تبدیل می‌شود.

در ترکیب کانی‌شناسی افق Bz این خاک (شکل ۳- ب)، کانی کلریت به میزان کمتری نسبت به Ap مشاهده می‌شود. پیک ورمی‌کولیت (یا شبه ایلیت) نیز کمتر شدت گرفته و همراه با پیک تیز ایلیت، نشان از تحول کمتر ایلیت به ورمی‌کولیت است. درنتیجه کانی قابل انبساط (اسمکتیت) نیز تشکیل نشده است. تغییر در میزان این کانی‌ها از سطح به عمق را می‌توان به کاهش آبشویی و کاهش خروج پتاسیم بین‌لایه‌ای نسبت داد. ترکیب کانی‌های افق C این خاک تقریباً مشابه کانی‌های افق Bz است با این تفاوت پیک ورمی‌کولیت در کنار ایلیت روند کاهشی و اسمکتیت حضور یافته است که این خود تحول کانی میکایی در افق زیرسطحی را بازگو می‌کند. تغییری در روند و میزان کائولینیت و کوارتز رخ نداده است.



ب الف

شکل۳-الف: الگوی XRD Ap منطقه داربهاره- زیدون و ب: الگوی XRD افق Bz منطقه داربهاره- زیدون

منابع

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، مشهد.

پیشگیر، م. ۱۳۹۰. مقایسه تثبیت پتاسیم و آمونیوم در اراضی با کاربری‌های مختلف. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان.

پیشگیر، م. و جعفری، س. ۱۳۹۱. مطالعه تغییر کانی‌های رسی خاکهای مناطق شمالی و جنوبی استان خوزستان. بیستمین همایش ملی بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، دانشگاه شهید چران اهواز، اهواز.

پیشگیر، م. و جعفری، س. ۱۳۹۳. مقایسه تثبیت پتاسیم و آمونیوم توسط رس‌های جداسازی شده از خاک با سیستم‌های مختلف کشاورزی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال ۱۸. شماره ۶۹، ۲۴۹-۲۳۷.

جعفری، س. و باقرنژاد، م. ۱۳۸۶. اثرات تر و خشک شدن و سیستم‌های کشت بر تثبیت پتاسیم در برخی از خاک‌ها و رس‌های خوزستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۱. شماره ۴۱ (الف)، ۸۹-۷۵.

جعفری، س. و نادیان، ح. ۱۳۹۰. مطالعه تکامل خاک‌ها در یک ردیف پستی و بلندی در استان خوزستان. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، طرح شماره ۱۷-۸۵.

جعفری، س. و نادیان، ح. ۱۳۹۳. مطالعه تکامل خاک‌ها و تنوع کانی‌های رسی در یک ردیف پستی و بلندی در استان خوزستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال ۱۸، شماره ۶۹، ۱۶۴-۱۵۱.

عبدالهی، م.، جعفری، س. و صادقی، ب. ۱۳۸۹. اثر عوامل مختلف خاکسازی روی خصوصیات خاک‌ها در استان خوزستان. پنجمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی، دانشگاه آزاد واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی، خوراسگان.

Borchardt G. ۱۹۸۹. Smectites. In: Dixon J. B. and Weed S. B. (Eds.). Minerals in soil environments. ۲nd. Soil Science Society America. Madison, Wisconsin.

Bouza P.J., Simon M., Aguilar J., Valle H. and Rostage M. ۲۰۰۷. Fibrous- clay mineral formation and soil evolution in Aridisols of northeastern Potagonia, Argentina. Geoderma, ۱۳۹:۳۸-۵۰.

Chorom M., Baghernejad M. and Jafari S. ۲۰۰۹. Influence of rotation cropping and sugarcane production on the clay mineral assemblage. Applied Clay Science, ۴۶: ۳۸۵-۳۹۵.

Emadi M., Baghernejad M., Memarian H., Saffari M. and Fathi H. ۲۰۰۸. Genesis and clay mineralogical investigation of highly calcareous soils in semi-Arid Regions of Southern Iran. Journal of Applied Sciences, ۸: ۲۸۸-۲۹۴.

Golden D. C. and Dixon J. B. ۱۹۹۰. Low temperature alteration of palygorskite to smectite. Clays and Clay Minerals, ۳۸: ۴: ۴۰۱-۴۰۸.

Jackson M .L. ۱۹۷۵. Soil chemical analysis-advanced course. University of Wisconsin, College of Agric., Department of Soils, Madison, WI.

Jafari M. and Sarmadian F. ۲۰۰۳. Fundamentals of soil science, Tehran University. (In Persian).

Khormali F. and Abtahi A. ۲۰۰۱. Soil genesis and mineralogy of three selected regions of Fars, Bushehr and Khuzestan provinces of Iran, formed under highly calcareous conditions. Iran Agricultural Research, ۲۰: ۶۷-۸۲.

Khormali F., and Abtahi A. ۲۰۰۳. Origin and distribution of clay minerals in calcareous soils of arid and semiarid regions of southern Iran. Clay Minerals, ۵۳. ۲۷۳-۳۰۱.

Kittrick J.A. and Hope E. W. ۱۹۶۳. A procedure for the particle-size separation of soils for X-ray diffraction analysis. Soil Science, ۹۶: ۳۱۲-۳۲۵.

Nanzyo M., Nakamaru Y., Yamasaki S. I. and Samante P. H. ۱۹۹۹. Effect of reduction conditions on the weather of Fe+۳ Rich biotite in new lahar deposite from MT. Pinatubo, Philippines. Soil Science, ۱۶۴: ۲۰۶-۲۱۵.

Neaman A., and Singer A. ۲۰۰۴. The effects of palygorskite on chemical and physico-chimical properties of soils: a review. Geoderma, ۱۲۳: ۳-۴, ۲۹۷-۳۰۳.

Owliaie H., Abtahi R. A. and Heck R. J. ۲۰۰۵. Pedogenesis and clay mineralogical investigation of soil formed on gepsiferous and calcareous materials, on transect, southwestern Iran. Geoderma, ۱۴۳: ۶۲-۸۱.

Raid-soukup D.A. and Ulery A.L. ۲۰۰۲. Smectites. In: Soil mineralogy with environmental application. Soil Science Society of America Book Series. No.۷.

Paquet H. and Millot G. ۱۹۷۲. Geochemical evolution of clay minerals in the weathered products in soil of Mediterranean climate. Pp. ۸۵۹ in : Minerals in Soil Environments (Dixon, J.B., and S.B. Weed, editors). Second edition, Soil Science Society of America. Madison, WI.

Rich C.I. and Black W.R. ۱۹۶۴. Potassium exchange as affected by cation size, pH and mineral structure. Soil Sci, ۹۷: ۳۸۴-۳۹۰.

Shaw J. N., West L. T., Bosch D. D., Truman C. C. and Leigh D. S. ۲۰۰۴. Parent material influence on soil distribution and genesis in a Pale Udult and Kandi Udult complex southeastern USA. Catena, ۵۷: ۱۵۷-۱۷۴.

Sing G. N., Agrawal H. P. and Singh M. ۱۹۹۱. Clay mineralogy of alluvial in different physiographic positions. Indain Soc. Soil Sci., ۳۹: ۱۶۰-۱۶۳.

Soil Survey Staff. ۲۰۱۴. Keys to Soil Taxonomy. Second edition. USDA, NRCS.

Tributh H., Boguslawski E.V., Lieres A.V., Steffens D., and Mengel K. ۱۹۸۷. Effect of potassium removal by crops on transformation of illitic clay minerals. Soil Sci., ۱۴۳: ۴۰۴-۴۰۹.

Wilson, M. J. ۱۹۹۹. The origin and formation of clay minerals in soils: past, present and future perspectives. Clay Minerals, ۳۴: ۷-۲۵.

Abstract

This study was performed to investigate the relationship between Soil formation factors and clay minerals assemblages of major Rivers Khuzestan's alluvial soils. Selected ۳۳ profiles were diged in Karkheh, Karoon and Zohreh rivers. These profiles site were selected according to the difference in parent materials, the drainage and land use. In mineralogical compositions of river Karkheh Illite di octahedral, chlorite, kaolinite and quartz were identifiedAlso, palygorskite was added to this soils due to Wind depositions. Vermiculite was originated from illite transformation.. Illite and vermiculite has been decreased From surface to depth. Smectite origion was from Karkheh River sediments and increase in the surface from transformation of vermiculite It was stable in poor drainage, salinity and alkalinity conditions. The clay mineral diversity of Karoon River were same as Karkhe River Smectite was unstable in soils under good drainage, also palygorskite was identified in this area. In the Zohreh River's soils,palygorskite had origin of the dust. It was stable due to high amounts of gypsum, high pH in surface soil. Clay minerals was same with two other regions.