مطالعه برخی ویژگی‌های فیزیکی و کانی‌شناسی خاک در موقعیت شیب متفاوت در ماده مادری گچی- نمکی (جنوب استان گیلان)

مستانه رحیمی مشکله[۱]، حسن رمضانپور[۲]، مهدی نوروزی[۳]
۱و ۲- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان و ۳- دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک و کانی‌شناسی رس در ماده مادری گچی- نمکی در منطقه علی‌آباد استان گیلان است. برای این منظور نمونه‌برداری از موقعیت‌های متفاوت شیب پشتی و پای شیب و دو عمق سطحی و زیرسطحی صورت گرفت. نتایج آزمایشات فیزیکی نشان داد که بیشترین مقدار شن در عمق زیر سطحی شیب پشتی و بیشترین مقدار سیلت و جرم مخصوص ظاهری در عمق زیرسطحی پای شیب مشاهده شد. علاوه بر این، بیشترین مقدار درصد تخلخل، میانگین وزنی قطر خاکدانه (MWD) و مقدار شاخص خمیرایی در عمق سطحی پای شیب می‌باشد. همچنین نتایج مطالعه اشعه ایکس نشان داد که کانی‌های رسی موجود در دو موقعیت شیب پشتی و پای شیب شامل میکا، کلریت، ورمیکولیت، کائولینیت و نیز کانی‌های مخلوط نامنظم و منظم میکا-ورمیکولیت، میکا-کلریت و کلریت-ورمیکولیت و همچنین مقداری کانی پالی‌گورسکایت است.

واژه های کلیدی: پالی‌گورسکایت، شاخص خمیرایی، کانی‌شناسی رس، موقعیت شیب، XRD

مقدمه

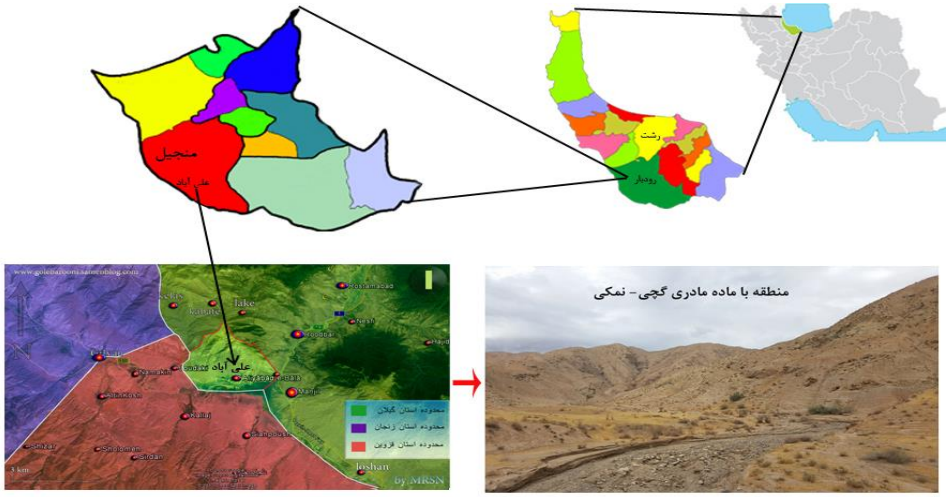
اطلاعات کانی‌شناسی برای فهم چگونگی تشکیل خاک‌ها امری ضروری و پُر اهمیت به نظر می‌رسد. رس‌های موجود در خاک‌ها، ضمن تأثیر بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله نگهداری رطوبت، تراکم خاک، پایداری خاکدانه‌ها، هدایت آبی، نفوذ پذیری، تبادل کاتیونی، انقباض و انبساط، تثبیت پتاسیم و سایر عناصر، بیانگر مراحل تکامل خاک می‌باشند (علی اولاد و همکاران، ۱۳۸۴). از آن‌جا که نحوه توزیع کانی‌های رسی در خاک غالباً تابع نوع مواد مادری آن منطقه بوده و خاک‌زایی و هوادیدگی نیز تغییراتی را در نوع و میزان این کانی‌ها سبب می‌شود لذا تعیین مشخصات کانی‌های خاک و نحوه تغییر و تبدیل آن‌ها به یکدیگر به درک خواص شیمیایی و منشأ حاصلخیزی خاک کمک می‌کند (Willding et al., 1983). خواص فیزیکی خاک از قبیل توزیع اندازه ذرات، نیروهای بین ذره‌ای، ساختمان، مقاومت در مقابل تورم، مقاومت برشی در خاک، نگهداری رطوبت، هدایت آب در خاک، ظرفیت و هدایت حرارتی را می‌توان از جمله خواصی نام برد که متأثر از نوع و مقدار رس در خاک می‌باشد (بایبوردی، ۱۳۷۲).

رمضانپور و جلالیان (۱۳۸۱) با بررسی خواص و تکامل خاک‌ها در دو ناحیه اقلیمی شهرکرد و چلگرد به این نتیجه رسیدند که شرایط قلیایی و زهکشی ضعیف، میزان هیدرولیز و تخریب کانی‌ها را محدود می‌نماید و تجمع اسیدهای آلی و تناوب اکسید و احیا موجب تغییر در کانی‌شناسی افق سطحی می‌شود. پالی‌گورسکایت از گروه رس‌های الیافی، کانی غالب بخش رس بسیاری از خاک‌ها و ته نشست‌های مناطق خشک است (کریمی و همکاران، ۱۳۸۷). حضور کانی پالی‌گورسکایت در خاک‌های مناطق خشک ایران در بعضی موارد به فرآیند خاکسازی (Abtahi, 1980) و در بعضی موارد به مواد مادری (فرپور و همکاران، ۱۳۸۰ ; Khademi and Mermut, 1998) نسبت داده شده است. تشکیل پالی‌گورسکایت در خاک‌های مناطق خشک رابطه نزدیکی با تشکیل افق‌های تجمع آهک (افق کلسیک)، تجمع گچ (افق ژیپسیک) و کالکریت دارد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۷). خادمی و کریمی (۱۳۸۴) در مطالعه‌ای که در برخی از مواد مادری خاک‌های استان اصفهان انجام دادند دریافتند که کانی رسی پالی‌گورسکایت دربخش رس اکثر مواد مادری مربوط به دوره‌های متفاوت دوران سوم از مقادیر کم تا بسیار زیاد وجود دارد.

در بررسی اثر توپوگرافی روی پیدایش و خصوصیات خاک این نتیجه بدست آمد، که توپوگرافی به روی ضخامت افق‌های سطحی، عمق سولوم، بافت، مقدار سنگریزه موجود در سطح و نیمرخ خاک، درصد رطوبت اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار و شکل آهک تجمع یافته در طول پروفیل‌ها و نوع و مقدار کانی‌های رسی موجود در خاک بیشترین تأثیر را داشته است (Abtahi, 1980). به طورکلی خصوصیات خاک‌ها در موقعیت‌های مختلف شیب با یکدیگر تفاوت دارد. این موضوع مؤید نقش بارز موقعیت شیب در کنترل وقوع فرآیندهای خاکسازی و خصوصیات خاک است (رمضانپور و سیدکلباسی‌زاده، ۱۳۹۲). قیومی (۱۳۸۲) نیز نقش توپوگرافی را در پیدایش و تحول خاک مهم دانسته و در مواردی عامل منحصر به فرد و یا حداقل مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده می‌داند. ولی گاهی مجموعه شرایط ناشی از ویژگی‌ها و موقعیت ژئومورفیک می‌تواند زمینه مناسب را برای تشکیل و تحول خاک‌ها فراهم آورد. محققین زیادی عقیده دارند که با حرکت از نقاط مرتفع به سمت نقاط با شیب کمتر میزان رس خاک زیاد می‌شود و دلیل این امر را افزایش مقدار نفوذ آب به خاک و فراهم شدن شرایط هوادیدگی و نیز افزایش مواد ریز در اثر فرسایش از مناطق بالادست و رسوب در مناطق پست می‌دانند (اولیایی و ابطحی،۱۳۸۰ ؛ ظهیرنیا و محمودی، ۱۳۸۲).

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در لندفرمی مجزا در منطقه علی‌آباد انجام گرفت. این منطقه در در دو رأس عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۱۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۵ دقیقه شرقی در جنوب استان گیلان واقع شده است. وضعیت فیزیوگرافی منطقه تپه ماهوری و رژیم رطوبتی منطقه اریدیک و رژیم حرارتی منطقه ترمیک می‌باشد(موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۷۷). با توجه به اطلاعات هواشناسی منجیل میانگین بارندگی ماهیانه ۱۹/۹۸ میلیمتر و میانگین دما ۱۸/۶ درجه سانتی‌گراد است (سالنامه آماری استان گیلان، ۱۳۹۳).



شکل۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

آزمایشات فیزیکی: نمونه‌های خاک پس از هواخشک شدن از الک ۲ میلیمتری عبور داده شدند و پس از آماده‌سازی نمونه‌ها ویژگی‌های فیزیکی از جمله بافت خاک به روش هیدرومتر (Gee and Or, 2002)، جرم مخصوص ظاهری به روش کلوخه (Blake and Hartge, 1986)، میانگین وزنی قطر خاکدانه به روش الک تر (Nimmo and Perkins, 2002)، حد خمیرایی و حد روانی خاک (Mc Bride, 2002) اندازه‌گیری شدند.

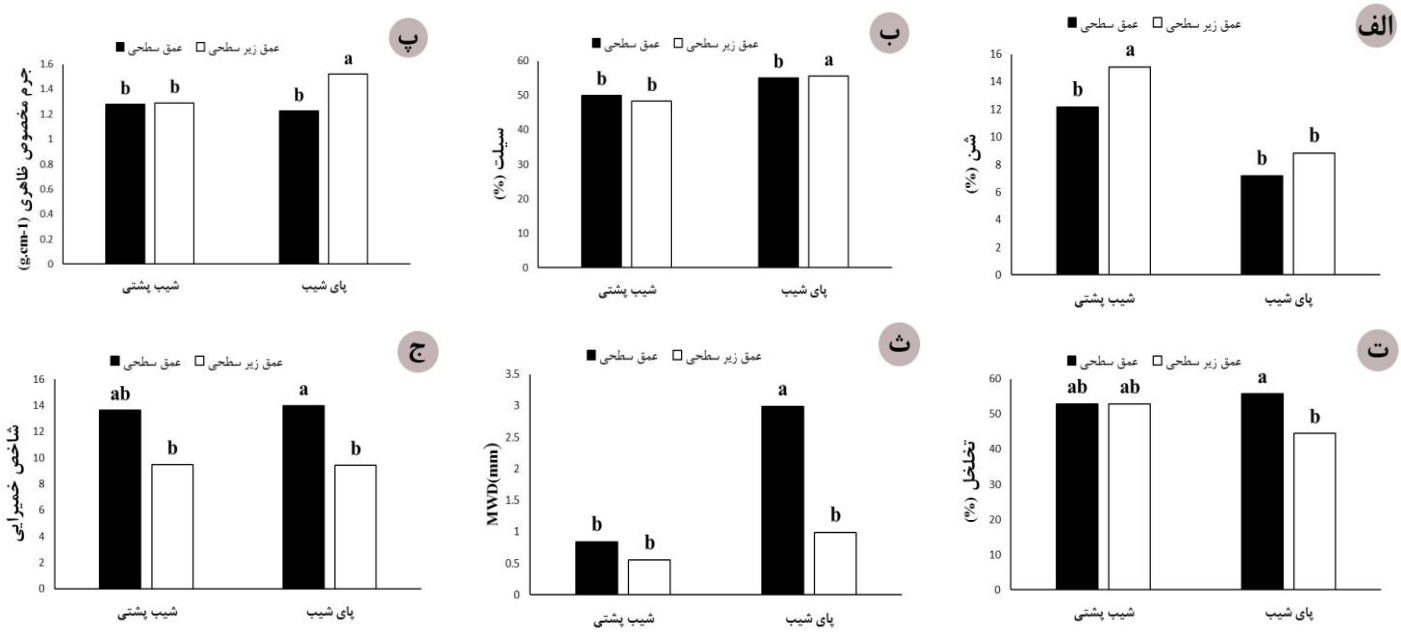
آزمایشات کانی‌شناسی: پس از انجام آزمایشات و مطالعات مورفولوژیکی ماده مادری مورد نظر و بررسی آن، نمونه‌های سطحی برای آزمایشات تفرق اشعه X (XRD) آماده گردیدند. بطور کلی مطالعات کانی‌شناسی انجام شده را می‌توان به چهار مرحله شامل تیمار نمونه‌های خاک قبل از تفکیک اجزاء، تیمار اجزای تفکیک شده، اشباع نمونه‌ها و آنالیز نمونه‌ها با اشعه X

تقسیم بندی نمود. در این مرحله به ترتیب مراحل حذف کربنات‌ها و نمک‌های محلول، حذف مواد آلی، حذف پوشش‌ها یا اکسیدهای آهن، تفکیک اجزاء، تیمار اجزاء تفکیک شده، اشباع نمونه‌ها با منیزیم، اشباع نمونه با اتیلن گلیکول، اشباع نمونه-ها با پتاسیم، اعمال حرارت ۵۵۰ درجه سانتیگراد در تیمار پتاسیم و سپس آنالیز نمونه‌ها با اشعه X برای نمونه‌ها انجام شد.

نتایج این ویژگی‌های خاک با دو فاکتور موقعیت شیب در دو سطح (الف: شیب‌پشتی و ب: پای‌شیب) و عمق خاک در دو سطح (الف: عمق سطحی و ب: عمق زیر سطحی) انجام گرفت. جهت مقایسه میانگین بین تیمارها از آزمون توکی در سطح احتمال ۰/۰۵ استفاده شد. جهت رسم نمودارها هم از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین اثرات موقعیت شیب و عمق روی تغییرات برخی ویژگی‌های فیزیکی در شکل ۲ آورده شده است. بر اساس این نتایج بیشترین مقدار شن در عمق زیر سطحی شیب پشتی مشاهده شد (شکل۲- الف). مقدار سیلت و جرم مخصوص ظاهری در عمق زیرسطحی پای شیب بیشترین مقدار را نشان داد (شکل۲- ب و پ). همانطور که گفته شد نمونه-های سطحی میزان شن کمتری دارند بنابراین میزان رس در نمونه‌های سطحی بیشتر است. همچنین میزان جرم مخصوص ظاهری در نمونه‌های سطحی کمتر است و این به میزان رس بیشتر در نمونه های سطحی مربوط است. جرم مخصوص ظاهری خاک یکی از پارامترهای بسیار مهم خاک است و مقدار عددی آن ارتباط نزدیکی به سطح ویژه خاک دارد (فولادمند و کاوه، ۱۳۸۹). نتایج مقایسه میانگین اثرات همزمان موقعیت شیب و عمق خاک بر مقدار تخلخل و میانگین وزنی قطر خاکدانه (MWD) خاک نشان داد که بیشترین تخلخل کل خاک و مقدار میانگین وزنی قطر خاکدانه (MWD) در موقعیت پای‌شیب در عمق سطحی مشاهده شده است (شکل۲- ت و ث).

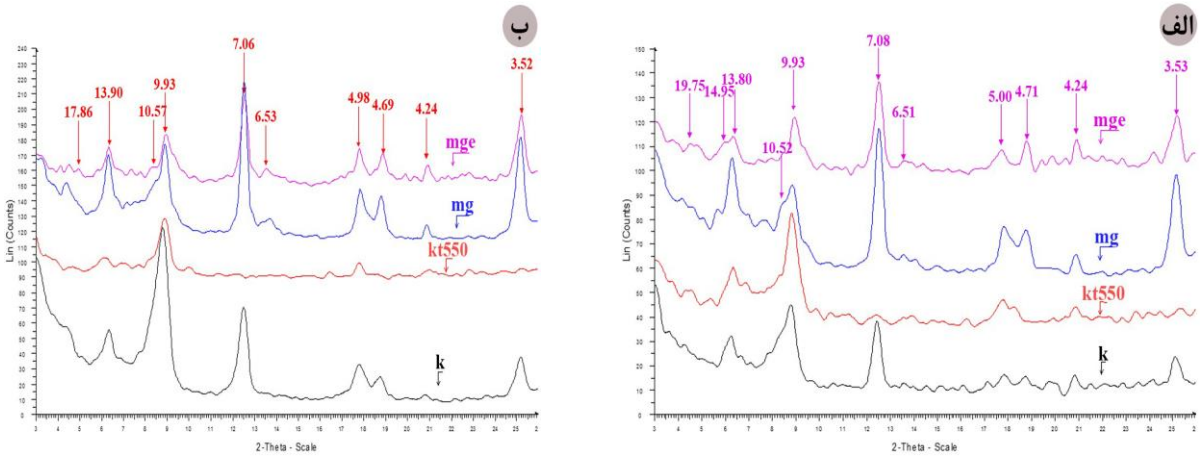


شکل۲- نمودارهای اثرات موقعیت شیب و عمق روی تغییرات برخی ویژگی‌های فیزیکی

حضور گچ باعث بروز تغییرات متعدد در خصوصیات فیزیکی ، شیمیایی و حاصلخیزی خاک‌ها می‌گردد. از آنجا که این خصوصیات وابسته به تخلخل، مقدار گچ و فابریک گچ می‌باشد، مطالعه عوامل مذکور در خاک‌های گچی از اهمیت خاصی برخوردار است (خرمالی، ۱۳۸۴). به دلیل حضور گچ در خاک‌های گچی و با توجه به میزان رس بالاتر در این محدوده، تخلخل بیشتری در عمق سطحی پای‌شیب مشاهده می‌شود. نتایج کارگر و همکاران (۱۳۸۷) این امر را تأیید می‌کند. هرچه کمیت MWD بزرگتر باشد، پایداری نسبی خاکدانه‌ها نیز بیشتر است (بایبوردی، ۱۳۷۲). با توجه به میزان رس بیشتر و MWD بزرگتر می‌توان گفت که پایداری خاکدانه در این محدوده بیشتر است. نتایج مقایسه میانگین اثر عمق خاک و موقعیت

شیب بر شاخص خمیرایی نیز نشان داد که بیشترین مقدار شاخص خمیرایی در عمق سطحی پای شیب می‌باشد (شکل۲- ج). میرخانی و همکاران (۱۳۸۶) طی تحقیقی نشان دادند که حد روانی و حد خمیری با متغیرهای ظرفیت تبادل کاتیونی، وزن مخصوص ظاهری و رطوبت اشباع خاک به صورت معنی‌داری تغییر می‌کند. حد روانی و خمیری و در نهایت شاخص خمیرایی با افزایش مقدار رس افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه شاخص خمیرایی ارتباط مستقیمی با میزان رس دارد و با توجه به میزان رس بیشتر در عمق سطحی پای شیب بدیهی است که میزان شاخص خمیرایی نیز بیشتر باشد.

کانی‌های رسی موجود در موقعیت شیب پشتی شامل میکا، کلریت، ورمیکولیت، کائولینیت و نیز کانی‌های مخلوط نامنظم و منظم میکا - ورمیکولیت و کلریت - ورمیکولیت وجود دارد. همچنین احتمالاً مقداری کانی پالی‌گورسکایت قابل پیش‌بینی است. حضور قله ۹/۹۳A° در تیمار Mg (تیمار اشباع شده با منیزیم) و پایداری آن در تیمار Mge (تیمار اشباع شده با اتیلن گلیکول)، تیمار K (تیمار اشباع شده با پتاسیم) و تیمار Kt (تیمار اشباع شده با پتاسیم در حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد) می‌تواند مبین حضور میکا باشد. حضور قله ۱۰/۵A° در تیمار Mg و ناپدید شدن آن در تیمار kt نشان‌دهنده حضور احتمالی پالی‌گورسکایت است. حضور قله حدود ۱۴A° در تیمار Mg و پایداری آن در تمام تیمارها نشان‌دهنده کلریت بوده ولی حضور قله ۱۴/۹۵A° در تیمار Mg و تغییر آن به ۱۰A° در تیمار Kt و افزایش شدت آن نشان‌دهنده مقداری کم از ورمیکولایت است. حضور قله ۷A° در تیمار Mg و تخریب آن در تیمار Kt نشان‌دهنده حضور کائولینایت است (شکل۳- الف). کانی‌های موجود در موقعیت پای شیب شامل میکا، مقداری ورمیکولیت، کائولینیت و خیلی کم از کانی اسمکتایت و کلریت و نیز مقداری از کانی‌های مخلوط منظم و نامنظم میکا-ورمیکولیت و میکا-کلریت وجود دارد. همچنین احتمالاً مقداری کانی پالی-گورسکایت نیز حضور دارد. حضور قله ۱۰/۵A° در تیمار Mg و تخریب آن در تیمار Kt نشان‌دهنده حضور احتمالی پالی-گورسکایت است. کاهش شدت قله ۱۴A° در تیمار Mg و تغییر آن به ۱۷/۸A° نشان‌دهنده حضور اسمکتیت (به مقدارکم) است. (شکل۳- ب).



شکل۳- پراش نگاشت اشعه x مربوط به ماده مادری گچی- نمکی در موقعیت شیب پشتی و پای‌شیب

به طور کلی، مقایسه ویژگی‌های کانی‌شناسی ماده مادری گچی- نمکی در دو موقعیت شیب‌پشتی و پای‌شیب نشان داد که کانی‌های غالب در شیب‌پشتی از نوع کلریت و ایلیت است در حالی‌که کانی غالب در پای‌شیب ماده مادری گچی- نمکی ورمیکولیت است. پژوهشگران بـه حضور توارثی ایلیت در خاک‌های ایران اشاره داشته‌اند (Khormali et al., 2006; Khormali and Abtahi, 2003). کلریت نیز وضعیتی مانند ایلیت دارد. حضور کانی کلریت در خاک‌های ایران مرکزی (که رژیم رطوبتی مشابه با خاک‌های جنوب استان گیلان دارد)، به وجود آن در سنگ مادر و پایداری آن در شرایط تشکیل در محیط خاک نسبت داده شده است (Khademi and Mermut, 1998). مقدار ورمیکولیت در پای‌شیب ماده مادری گچی- نمکی بیشتر از شیب‌پشتی است. ورمیکولیت در خاک از هوادیدگی میکاها و کلریت به‌وجود می‌آید. هوازدگی میکا به ورمیکولیت به وسیله جانشینی پتاسیم با کاتیون‌های تبادلی هیدراته است (Schulze, 1989). همچنین میزان کلریت در شیب‌پشتی ماده مادری

گچی- نمکی بیشتر از پای‌شیب می‌باشد و این احتمالاً بخشی از کلریت در پایین دست به اسمکتیت و پالی‌گورسکایت تبدیل شده است. افزایش اسمکتیت، کاهش کلریت و پالی‌گوریسکایت در سطح خاک، احتمالاً به آثار موضعی اسیدهای آلی، تناوب اکسید و احیا و یا شدت هیدرولیز در اقلیم گذشته مرطوب‌تر مربوط می‌شود (رمضانپور و همکاران، ۱۳۸۵).

شناسایی رس پالی‌گورسکایت برای اولین بار در استان گیلان صورت گرفته است. بررسی‌های کانی‌شناسی رسی در خاک-های مناطق خشک کشور طی نزدیک به سه دهه اخیر حاکی از آنست که کانی پالی‌گورسکایت در اکثر این خاک‌ها وجود داشته و در عمده موارد کانی رسی غالب در این خاک‌ها است (Abtahi, 1980 ; Farpoor et al., 2002 ; Khademi and Mermut, 1998). مطالعه و شناسایی رس‌ها در قسمت‌های جنوبی استان گیلان بسیار کم صورت گرفته است و این در حالی است که این قسمت‌ها شرایط مناسبی برای تشکیل و پیدایش اینگونه رس‌ها را بویژه در مواد مادری گچی-نمکی داراست.

منابع

اولیایی، ح و ابطحی، ع. ۱۳۸۰. مطالعه اثر پستی و بلندی و مواد مادری در تشکیل و تکامل خاکهای منطقه دشتک بزرگ در شمال غرب سپیدان در استان فارس. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه شهرکرد.

بایبوردی، م. ۱۳۷۲. خاک: پیدایش و رده‌بندی. چاپ هفتم، انتشارات دانشگاه تهران. ۶۷۱ صفحه.

خادمی، ح و کریمی، ع. ۱۳۸۴. توزیع پالیگورسکایت و کانی‌های رسی همراه در برخی از مواد مادری خاک‌های استان اصفهان. نهمین کنگره علوم خاک ایران، تهران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

خرمالی، ف. ۱۳۸۴. کاربرد آنالیز تصویر و روش‌های میکروسکوپی در تخمین مقدار گچ و تخلخل خاک‌های گچی. نهمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه تهران.

رمضانپور، ح و سید کلباسی زاده، ف. ۱۳۹۲. مطالعه اثر موقعیت شیب بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در جنگل‌های پهن برگ منطقه لاهیجان. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)، جلد بیست و هفتم، شماره‌ی ۳، صفحه‌های ۳۸۷-۳۹۵.

رمضانپور، ح و جلالیان، ا. ۱۳۸۱. تغییرات خاک در یک ردیف ارضی- زمانی در دو منطقه اقلیمی در زاگرس مرکزی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ششم، شماره اول، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۶.

رمضانپور، ح.، حسامی، ر و زنجانچی، م.ع. ۱۳۸۵. شناسایی رس سیلیکاته در خاکهای حاصل از سنگ بستر متفاوت در ناحیه لاهیجان. چهاردهمین همایش بلور شناسی و کانی شناسی ایران، بیرجند، دانشگاه بیرجند.

سالنامه آماری استان گیلان. ۱۳۹۳. ۱- سرزمین و آب و هوا»، سازمان آمار کشور.

ظهیرنیا، ع و محمودی، ش. ۱۳۸۲. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی، کانی‌شناسی و رده‌بندی خاک‌های ایستگاه تحقیقات دیم و حفاظت خاک کوهین. چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه گیلان، رشت.

علی اولاد، ج.، محمودی، ش.، زرینکفش، م و ابطحی، ع. ۱۳۸۴. بررسی و مطالعه خصوصیات کانی‌شناسی خاک‌های جنگلی خیرودکنار نوشهر (استان مازندران). نهمین کنگره علوم خاک ایران، تهران.

فرپور، م. ه.، خادمی، ح و کریمیان اقبال، م. ۱۳۸۰. تشکیل پالیگورسکایت و کانی‌های رسی همراه در خاک‌های سطوح مختلف ژئومرفولوژی حوالی رفسنجان. مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه شهرکرد.

فولادمند، ح.ر و کاوه، ف. ۱۳۸۹. رابطه رطوبتی بین سطح مایع - بخار اطراف ذرات خاک با سطح ویژه ذرات خاک. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد هفدهم، شماره‌ی ۲، صفحه‌های ۱۷۷ تا ۱۸۲.

قیومی، م.ف. ۱۳۸۲. تغییر تحول اساسی در خصوصیات خاک ناشی از موقعیت ژئومورفیک. هشتمین کنگرهٔ علوم خاک ایران، دانشگاه گیلان، رشت.

کارگر، س.، رحیمی، ح و رئیسی. ع. ۱۳۸۷. بررسی اثر گچ بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک های رسی. اولین سمینار ملی مسائل ژئوتکنیکی شبکه های آبیاری و زهکشی،کرج، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

کریمی، ع.، جلالیان، ا و خادمی، ح. ۱۳۸۷. تشکیل و توزیع پالیگوریسکایت و کانی‌های رسی همراه در در خاک‌ها و ته‌نشست-های جنوب مشهد. مجله بلورشناسی و کانی شناسی ایران، جلد شانزدهم، شماره‌ی ۴، صفحه‌های ۵۴۵ تا ۵۵۸.

موسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۷۷. نقشه رژیم رطوبتی و حرارتی خاک‌های ایران. سازمان تحقیقات کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی.

میرخانی، ر.، سعادت، س.، شعبانپور شهرستانی، م.، آریا، پ. و یگانه، م. ۱۳۸۶. برآورد حدود پایداری خاک با استفاده از ویژگی‌های زودیافت خاک. مجله علوم خاک و آب، جلد بیست و یکم، شماره ی ۲، صفحه های ۲۰۱ تا ۲۰۷.

Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semiarid conditions in Iran. Soil Science Society of America Journal, 44(2), 329-336.

Blake, G. R., and Hartge, K. H. 1986. Particle density. Methods of Soil Analysis: Part 1—Physical and Mineralogical Methods, (methodsofsoilan1), pp 377-382.

Farpour, M. H., Khademi, H., and Karimian, E. M. 2002. Genesis and distribution of palygorskite and associated clay minerals in Rafsanjan soils on different geomorphic surfaces.

Gee, G.W. and Or, D., 2002. 2.4 Particle-size analysis. Methods of soil analysis. Part, 4(598), 255-293.

Khademi, H., & Mermut, A. R. 1998. Source of palygorskite in gypsiferous Aridisols and associated sediments from central Iran. Clay minerals, *33*(4), 561-578.

Khormali, F., Abtahi, A., and Stoops, G., 2006. Micromorphology of calcitic features in highly calcareous soils of Fars Province, southern Iran. Geoderma, 132: 31-46.

Khormali, F., and Abtahi, A., 2003. Origin and distribution of clay minerals in calcareous arid and semi-arid soils of Fars Province, southern Iran. Clay minerals, 38(4), 511-527.

Mc Bride, R.A. 2002. Atterberg limits. In: Dane, J. H and G.C. Topp (eds.)Methods of soil analysis, Part 4-Physical methods. Agronomy Monograph, 9: 389-398.

Nimmo, J. R., & Perkins, K. S. 2002. 2.6 Aggregate stability and size distribution. Methods of soil analysis: part, 4: 317-328.

Schulze, D.G. 1989. An introduction to soil Mineralogy. In: J. B. Dixon and S.B. Weed, (eds.), Minerals in Soil Evironments. SSSA, Madison, Wisconsin.

Wilding, L. P., Smeck, N. E., and Hall, G. F. 1983. Pedogenesis and soil taxonomy: the soil orders. Elsevier, 11: 235-282.

Study of some soil physical and mineralogical properties in different slope position in gypsiferous-salty landform (the south of Guilan province)

M. Rahimi Mashkaleh[1], H. Ramezanpour[2] and M. Norouzi[2]
1 and 2- MS.c student and Associated professor, Department of soil science, Faculty of Agriculture., University of Guilan,
3- Ph.D student, Department of soil science, Faculty of Agriculture., University of Tabriz

Abstract

The aim of this study was to investigate the mineralogy and physical properties of the gypsiferous-salty landform of Aliabad-Guilan. In this study, soil sampling from back and foot slope position in surface and subsurface depths was performed. The physical analysis results showed that the amount of sand was higher in the subsurface of back slope and highest content of silt and bulk density were observed in the subsurface of foot slope. Moreover, porosity percent, mean weighted diameter (MWD) and plasticity index were higher in the subsurface depth of foot slope. The results of X-ray diffraction studies in two slope positions showed that dominant clay minerals were mica, chlorite, vermiculite, kaolinite and mixed minerals of regular and irregular and some palygorskite mineral.

Keywords: Clay Mineralogy, Palygorskite, Plasticity index, Slope position, XRD