

بررسی خصوصیات مینرالوژیکی و ارتباط آن با خصوصیات خاک در برخی از ورثی سولهای استان فارس

احمد حیدری، شهلا محمودی و محمدحسن روزیطلب

به ترتیب: دانشجوی دوره دکتری و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و معاون سازمان تات

مقدمه

ورثی سولها خاکهای رسی با قابلیت انقباض و انبساط بالا میباشند که به دلیل ریزش خاک روئین به درون شکافهای آنها علاوه بر اختلاط دائمی و ممانعت از تشکیل افقها، موجب افزایش حجم خاک در اعماق گردیده و متعاقباً در فصل مرطوب به سبب انبساط و ایجاد فشار موجب تشکیل ساختمان گوه ای و یا اسلیکن سایدهای متقاطع در محدوده نوسانات فصلی رطوبت می گردد(۹). بر اساس مطالعات انجام شده نوع و مقدار رس نقش اساسی در ایجاد خصوصیات مذکور ایفا می نمایند (۵ و ۹). انبساط پذیری ورثی سولها، معمولاً به مقادیر قابل توجه اسمکتایت در این خاکها نسبت داده می شود (۸ و ۱۰). لیکن این پدیده بسیار پیچیده بوده و مجموعه ای از فرایندها در آن دخالت دارند که تاکنون به درستی شناخته نشده اند(۹). و به همین دلیل است که فامیل های غیر اسمکتایتی و مختلط هم در سطح فامیل این خاکها مشاهده می شود(۸و۴). در استرالیا ورثی سولهای فاقد مونتوریلونایت گزارش شده است. باتوجه به این مطالب مشخص میشود، که غالب بودن اسمکتایت در ورثی سولها همواره صادق نیست. میزان رس کل، رس ریز و همچنین نوع رسها در بروز ویژگیهای ریخت شناسی ورثی سولها نقش ویژه ای بر عهده دارند(۵ و ۹). ضریب انبساط خطی در این خاکها معمولاً بین ۰/۷ تا ۰/۲ متغیر است (۹).

در ایران مطالعات انجام شده بر روی کانی شناسی و نقش نوع و مقدار رس و یونهای تبادل بر خواص فیزیکی ورثی سولها بسیار اندک است (۳) و عمدتاً کانیهای غالب این خاکها را اسمکتایت گزارش نموده اند (۱ و ۲). با توجه به نقش اساسی رسها در مشخصات این خاکها سعی شده است با استفاده از روشهای XRD و SEM و تعیین CEC رس، در حد امکان کانیهای متشکله آنها شناسایی و به صورت نیمه کمی ارزیابی گردد.

مواد و روشها

در این مطالعه تعداد ۹ پروفیل حفر و بر اساس روشهای استاندارد موجود مطالعه و نهایتاً بر اساس سیستم جامع امریکایی تا سطح فامیل رده بندی گردیدند. از میان پروفیل های مطالعه شده چهار پروفیل برای مطالعات دقیق تر انتخاب گردید. CEC نمونه های خاک و رس به روش باور، نسبت رس ریز به رس کل با روش سانتیفرژ، COLE به روش شافر و سینگر(۷) و حدود سیلان و خمیرایی به روش آتبرگ تعیین گردیده و SAR نیز محاسبه شده است. شناسایی رسها بر اساس روش استاندارد و با استفاده از XRD و شناسایی شکل کانیها با روش SEM انجام گرفت.

نتایج و بحث

مشخصات فیزیکی و شیمیایی و شاخصهای تعیین شده جدول شماره ۱ آمده است.

بافت خاک عموماً رسی است. نسبت رس ریز به رس کل در اغلب نمونه ها بیش از ۰/۵ بوده و حتی به ۰/۷۷ نیز می رسد (جدول ۱)، و خاک، از سطح ویژه بسیار وسیعی برخوردار است. CEC خاک کم تا متوسط بوده و از ۷/۹۱ تا ۱۴/۲۵ cmol/kg متغیر است که مؤید حضور کانیهای با CEC پایین میباشد. مقادیر CEC رس نمونه ها نیز متوسط تا نسبتاً کم (۴۶/۴۶-۱۴۶/۴۶ cmol/kg) میباشد (جدول ۱).

جدول شماره ۱- خصوصیات و شاخصهای تعیین شده در پروفیل های مورد مطالعه

شماره پروفیل	عمق (cm)	clay CEC (cmol/kg)	FC/TC ^۱	COLE	SAR	حدسیلان (%)	حدخمیرا بی (%)
۴	۱۷-۳۸	۳۳/۶۹	۰/۶۶	۰/۱۰۷	۷/۹۸	۳۵/۸	۲۳/۰۵
	۳۸-۵۵	۳۵/۲۰	۰/۵۹	۰/۰۹۱	۱۰/۵۸	۳۵/۲	۲۳/۹
	۷۵-۱۱۰	۳۷/۱۸	۰/۷۷	۰/۰۸۲	۱۱/۸۱	۳۵/۹	۲۴/۹۴
	۱۱۰-۱۳۰	۳۹/۲۹	۰/۷۴	۰/۰۹۸	۹/۲۸	۳۶/۵	۲۳/۶
۶	۲۲-۴۸	۳۹/۲	۰/۶۱	۰/۰۷۷	۳/۶۶	۴۴/۸	۲۸/۵
	۴۸-۷۰	۳۲/۵۹	۰/۶۴	۰/۰۷۴	۲/۹۹	۴۶	۳۱/۲
۷	-۱۰	۲۶/۵۹	۰/۵۱	۰/۰۸۲	۳/۳۱	۴۴	۲۹/۶
	۱۰-۲۳	-	۰/۴۸	۰/۰۷۵	۸/۷۳	۴۵/۷	۲۹/۵
	۲۳-۴۵	-	۰/۵۳	۰/۰۷۸	۱۴/۶۹	۴۷/۲	۲۸/۹
	۴۵-۶۰	-	-	۰/۰۸۹	۱۷/۶۹	۴۷/۱	۲۹/۳
	۶۰-۸۰	۲۵/۴۶	۰/۶۴	۰/۰۸۸	۲۲/۸۲	۴۵/۷	۲۷/۵
	۸۰-۱۱۰	-	۰/۵۵	۰/۰۸۴	۴۱/۸۸	۴۵/۹	۲۹/۰
۹	۷	۴۴/۵۶	۰/۶۸	۰/۰۹۶	۳۵/۷	۴۹	۲۹/۴
	۲۵-۵۰	۳۶/۹۸	۰/۵۷	-	۷/۸۵	-	-
	۱۱۵-۱۶۰	۳۰/۸۲	۰/۴۷	-	۰/۱۲	-	-

نتایج حاصل از XRD نشان می‌دهد که در تیمار Mg همه افتها، پیک ۱۴ آنگستروم نسبتاً قوی و مشخصی دیده میشود که باقی ماندن تمامی یا بخش اعظم این پیک در تیمار گلیسرول نشان دهنده مقادیر ناچیز اسمکتایت میباشد. در تیمار پتاسیم شدت پیک ۱۴ به مقدار خیلی کم تا زیاد کاهش مییابد، در مقابل شدت نسبی پیک ۱۰ آنگستروم افزایش می یابد که احتمال وجود کلریت را تقویت مینماید و پیک ۱۴ آنگستروم باقیمانده پس از تیمار K، احتمالاً متعلق به کلریت با تبلور خوب میباشد. پیک ۷/۱ آنگستروم در این تیمار، هم از مشخصات کلریت است و هم میتواند متعلق به مقادیری کائولینیت باشد، که جهت اطمینان بیشتر از حضور و نقش هر یک از آنها اقدام به تیمار HCl گردید، و مشخص گردید پیک ۱۴ آنگستروم عمدتاً متعلق به کانیهای کلریت انبساط پذیر و کلریت با تبلور خوب میباشد. ضمناً حضور پیک ۷/۱ آنگستروم ضعیف در تیمار HCl وجود مقادیر کم کائولینیت را در این نمونه ها نشان میدهد.

در محدوده ۱۰ آنگستروم شاهد منحنی های قوی ۱۰/۴۹ و ۹/۹۷ آنگستروم هستیم که پیک قوی ۱۰/۴۹ به همراه پیک ۶/۴ آنگستروم میتواند مؤید حضور پالیگورسکایت باشد. وجود این کانی در خاکهای استان فارس در منابع مختلف گزارش گردیده است. تصاویر تهیه شده با روش SEM نیز حضور فراوان این کانیها را نشان میدهد. با توجه به پایین بودن رس CEC (۲۵/۴۶ تا ۴۴/۵۶ cmol/kg) وجود مقادیر قابل توجه کانیهای ورمیکولایت و اسمکتایت غیر محتمل میباشد و کانیهای عمده، شامل کلریت، پالیگورسکایت و ایلایت و مقادیر مختصری کائولینیت و کانیهای قابل انبساط میباشد.

در تعدادی از نمونه ها، رس به دو بخش رس ریز و رس درشت تفکیک و جداگانه مورد مطالعه قرار گرفتند. در دیفراکتوگرام رس ریز پیک ۱۰/۴۹ بسیار قوی و پیک ضعیف تر ۶/۴ آنگستروم وجود کانیهای پالیگورسکایت را نشان میدهد. وجود پیک ضعیف ۱۴ آنگستروم در تیمار Mg و گلیسرول تقریباً بدون تغییر مانده، و در تیمار K550 از بین رفته است که

دلیل بر حضور مقادیری کلرایت انبساطی است. در رس درشت جدا شده یک پیک ۱۴ آنگستروم در تیمارهای مختلف دیده میشود و همچنانکه قبلا ذکر شد متعلق به کلرایت و کلرایت انبساطی میباشد. علیرغم اینکه کانیهای انبساط پذیر اسمکتایت در این خاکها بر اساس مطالعه موجود بسیار ناچیز میباشد، لکن مقدار انقباض و انبساط خاک به حدی میباشد که آنها را در زمزه ورتی سولها قرار داده است. احتمالا وجود مقادیر فراوان رسهای ریز (۵۰ تا ۷۷٪) با سطح رویه بالا عامل انقباض و انبساط کافی این خاکها میباشد.

نتایج حاصل از تجزیه های فیزیکی در این خاکها (جدول ۱) نیز غالب بودن رسهای کلرایت و پالیگورسکایت و عدم حضور مقادیر فراوان رسهای اسمکتایت را نشان میدهد. به عنوان مثال حد سیلان و حد خمیریایی در خاکهای غنی از کلرایت به ترتیب (۴۴-۴۷)٪ و (۳۶-۴۰)٪ گزارش شده است. در نمونه های اخیر ارقام به دست آمده برای حد سیلان بین ۳۵-۴۹٪ و حد خمیریایی ۲۳-۲۹٪ میباشد. در مواردیکه رس عمدتا در ابعاد ریز بوده و سطح ویژه بالایی را نشان دهد و نوع کاتیون غالب سدیم باشد، کم و بیش رفتاری مشابه رسهای انبساط پذیر در خاک ایجاد مینماید که نتایج آن ظهور عوارض مورفولوژیکی ویژه خاکهای ورتی سول، اعم از اسلیکن سایندها، درز و شکافهای عریض و عمیق، ساختمان منشوری، وضعیت پایداری و زیر و رو شدن خاک و در نتیجه یکنواختی رنگ خاک و سایر خصوصیات ریخت شناسی میباشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- حسن شاهی، حسن. ۱۳۷۷. مطالعات خاکشناسی اجمالی دشت نیریز (استان فارس). نشریه فنی شماره ۱۰۳۳.
- ۲- رامشنی، خسرو. ۱۳۷۵. مطالعات اجمالی خاکشناسی دشت های شمال و شمال شرق لار، کورده، دهکویه، بریز سفیدان و برکه شیرخ (فارس). نشریه فنی شماره ۹۹۸.
- ۳- شکاری، پرویز و علی ابطی. ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات شکل شناختی و کانی شناختی یک ورتی سول در ناحیه نیمه خشک غرب ایران. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه شهرکرد.
- 4- Bhattacharyya, T., D.K.Pal, and S.B.Deshpande., 1997. Kaolinitic and mixed mineralogy classes of shrink-swell soils. *Aust.J.Soil Research.*, Vol.35:1245-1252
- 5- Coulombe, C.E., et al., 1996. Mineralogy and chemistry of vertisols. In: *Vertisols and technologies for their management*. Elsevier.
- 6- Dixon, J.B, et al., 1986. Minerals in soil environment. 2nd ed. SSSA Book Series No.1.
- 7- Schafer, W.M. and M.J.Singer, 1976, A new method of measuring shrink-swell potential using soil pastes. *Soil Sci.Soc.Am. J.*, Vol.40.
- 8- Shirsath, S.K., et al., 2000. Minimum threshold value of smectite for vertic properties. *Aust.J.Soil Research.*, Vol.38: 189-201.
- 9- USDA & NRCS, 1999. Soil taxonomy a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd ed by Soil Survey Staff. Washington, DC.
- 10- Wilding, L.P. and Ruben Puentes, 1988, *Vertisols: Their distribution, properties, classification and management*. Published by Texas A&M University Printing Center. College Station, TX 77843.