

اثر سدیم تبادلی و غلظت الکترولیت بر میزان رس قابل پراکنش خودبه‌خودی و مکانیکی در

شماره‌ی از خاک‌های شور و سدیمی استان همدان

لیلا بهادری، محمدرضا مصدقی و علی اکبر محبوبی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

مقدمه

آگاهی از اثر متقابل بار منفی ذرات و توزیع کاتیون‌های تبادلی خاک بسیار مهم است، چرا که بسیاری از فرآیندهای هم-آوری و پراکنش را در خاک کنترل می‌کنند. از این‌رو تاثیر نامطلوب شوری و سدیمی بودن خاک در اثر وجود نمک‌های محلول و سدیم تبادلی زیاد بر ویژگی‌های فیزیکی در خاک‌های شور و سدیمی نیز باید مد نظر قرار گیرد. با توجه به اثری که شور-سدیمی و سدیمی بودن خاک بر میزان پراکنش رس دارد، امکان تخریب ساختمان خاک در اثر وجود یون سدیم زیاد است [۱ و ۲]. اندازه‌گیری میزان رس قابل پراکنش خودبه‌خودی^{۵۰} و مکانیکی^{۵۱} و بررسی نقش یون سدیم در میزان پراکنش رس، روشی مناسب برای ارزیابی پایداری ساختمان خاک است که با بررسی آن در خاک‌های شور و سدیمی می‌توان به نتایج مفیدی دست یافت. با توجه به این‌که پراکنش رس محدودیت‌های فیزیکی و شیمیایی را در خاک موجب می‌شود، با تعیین عوامل موثر بر پراکنش خاک و تعیین حد بحرانی آنها می‌توان با مدیریتی درست و مناسب مانع از گسترش و تا حدی کاهش اثر منفی این پدیده در خاک شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی ۲۵ خاک مختلف در استان همدان، شهرستان ملایر انجام شد. در این پژوهش سعی شد خاک‌هایی انتخاب شوند که دامنه ویژگی‌های وسیعی داشته باشند. شوری عصاره اشباع خاک‌ها بین ۰/۴۴ و 1 dS m^{-1} ، و pH آنها از ۷/۱۵ تا ۱۰/۲۵ متغیر بود. درصد سدیم تبادلی^{۵۲} (ESP) بین ۰/۳۴ و ۵۵/۶، درصد رس در محدوده وسیع ۱۲ تا ۸۰، درصد سیلت بین ۲۸ تا ۶۸ و درصد شن بین ۱۰ و ۵۰ بودند. برای تعیین میزان رس قابل پراکنش خودبه‌خودی (SDC)، نسبت ۱ به ۵ خاک به آب تهیه شد، به گونه‌ای که خاک مورد نظر توزین شده و سپس حجم آب معینی به آرامی از کناره مزور به خاک اضافه شد. سوسپانسیون بدست آمده پس از ۱۲ ساعت به آرامی به گونه‌ای بهم زده شد که تنها ذرات رس پخشیده شده رویین، در محلول بالایی پخش شود. پس از ۴ ساعت از عمق ۵ سانتی‌متری سوسپانسیون نمونه‌گیری شد. میزان رس قابل پراکنش مکانیکی (MDC) نیز به کمک نسبت ۱ به ۵ خاک به آب بدست آمد، با این تفاوت که پیش از انتقال سوسپانسیون به مزور، سوسپانسیون‌های خاک-آب به مدت ۱۰ دقیقه تکان داده شدند [۳ و ۴]. بقیه مراحل نمونه‌گیری مانند روش SDC انجام شد. همچنین ESP با استفاده از مقدار سدیم تبادلی و گنجایش تبادل کاتیونی^{۵۳} (CEC) محاسبه شده و غلظت کل کاتیون‌های محلول^{۵۴} (TCC) در عصاره اشباع اندازه‌گیری شد [۶].

⁵⁰ Spontaneously dispersible clay

⁵¹ Mechanically dispersible clay

⁵² Exchangeable sodium percentage

⁵³ Cation exchangeable capacity

⁵⁴ Total cation concentration

نتایج و بحث

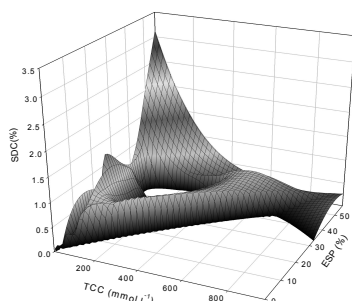
میزان MDC در بیش از ۵۰٪ خاک‌ها کمتر از ۲٪، و در بیش از ۵۰٪ خاک‌ها، میزان SDC کمتر از ۰/۲٪ بود. بیشترین میزان پراکنش رس (SDC و MDC) به ترتیب ۸٪ و ۱/۴٪ تعیین شد (شکل‌های ۱ و ۲). با توجه به انرژی بیشتری که در روش مکانیکی به خاک وارد می‌شود، مقادیر بزرگ‌تر MDC منطقی است، اما دلیل اصلی را می‌توان به ترکیب شیمیایی خاک‌ها نسبت داد.

میزان رس قابل پراکنش اندازه‌گیری شده خاک‌ها به دو روش روند تقریباً یکسانی داشت. در خاک‌های با ESP کمتر از ۱۰٪، کمترین میزان پراکنش رس مشاهده شد. می‌توان گفت پایین بودن میزان ESP در این خاک‌ها مهم‌ترین عامل کاهش میزان پراکنش رس است. چرا که غلظت الکترولیت (TCC) در این خاک‌ها به طور نسبی پایین بوده و میزان آن به حدی نیست که بر نقش سدیم تبادلی تاثیرگذار باشد. اما با افزایش ESP، میزان SDC و MDC افزایش یافت (شکل‌های ۱ و ۲).

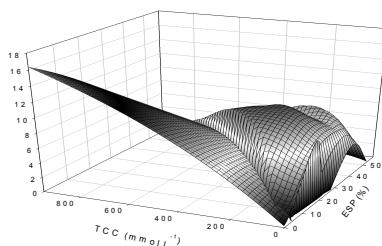
در خاک‌های با ESP برابر ۱۵٪ تا ۵۰٪، با افزایش ESP پراکنش رس افزایش یافت. این خاک‌ها بیشتر خاک‌های شور-سدیمی و سدیمی بودند. زیاد بودن میزان سدیم در بخش تبادلی و کم بودن غلظت الکترولیت در بخش محلول مهم‌ترین عوامل پراکنش رس در خاک‌های سدیمی بود. از طرفی در این خاک‌ها غلظت الکترولیت به حدی نبود که اثر تخریبی سدیم را در بخش تبادلی کنترل کند. به گونه‌ای که در بخش محلول خاک‌های شور-سدیمی با ESP برابر ۱۵٪ تا ۵۰٪ با افزایش غلظت الکترولیت میزان پراکنش آنها کاهش یافت.

با افزایش ESP به مقادیر بیش از ۵۰٪ نتایج جالبی به دست آمد. در این محدوده نقش غلظت الکترولیت افزایش یافت، اثر سدیم را در بخش تبادلی و محلول خاک کاهش داده و در نهایت پراکنش رس در این خاک‌ها را به گونه چشم-گیری کاهش داد (شکل‌های ۱ و ۲). رسیدن غلظت الکترولیت به حد آستانه هم‌آوری و بیش از آن موجب کاهش در پراکنش رس‌ها شد [۱]. بنابراین غلظت الکترولیت نقش بسیار زیادی در پراکنش رس دارد. با توجه به نقش سدیم در افزایش پراکنش رس و اثر غلظت الکترولیت در کاهش آن، می‌توان به طور کلی میزان پراکنش رس را در خاک‌های مورد بررسی به این ترتیب نوشت: خاک‌های سدیمی < خاک‌های شور-سدیمی < خاک‌های غیرشور-غیرسدیمی.

اثر TCC بر پراکنش رس نیز در شکل‌های ۱ و ۲ قابل بررسی است. میزان MDC رابطه قوی‌تری با TCC نسبت به SDC نشان داد. در خاک‌هایی که غلظت الکترولیت آنها بیش از 600 mmol L^{-1} است، با وجود شور-سدیمی بودن میزان MDC آنها در حد خاک‌های با $ESP < 10$ بود. میزان SDC با TCC رابطه ضعیفی نشان داد، اما اثر TCC نیز در این روش بر کاهش پراکنش رس خاک‌ها به ویژه خاک‌های شور-سدیمی مشاهده شد. بنابراین در کل می‌توان گفت که رس قابل پراکنش به خوبی اثر شوری و سدیمی بودن بر پایداری ساختمان را در خاک‌های مورد بررسی بیان کرده و خاک‌های سدیمی و بسیار شور ساختمان نسبتاً پایداری داشتند.



شکل ۱- اثر ESP و TCC بر میزان رس قابل پراکنش خودبه‌خودی در خاک های مورد بررسی



شکل ۲- اثر ESP و TCC بر میزان رس قابل پراکنش مکانیکی در خاک های مورد بررسی

منابع

- [1]. Rengasamy, P., R. S. B. Greene, G. W. Ford, and A. H. Mehanni. 1984. Identification of dispersive behavior and the management of Red-brown Earths. *Aust. J. Soil Res.* 22: 413- 431.
- [2]. So, H. B. and L. A. G. Aylmore. 1993. How do sodic soils behave? The effect of sodicity on soil physical behavior. *Aust. J. Soil Res.* 31: 731- 777.
- [3]. Kay, B. D. and A. R. Dexter. 1990. Influence of aggregate diameter, surface area and antecedent water content on the dispersibility of clay. *Can. J. Soil Sci.* 70: 655-671.
- [4] Kay, B. D. and A. R. Dexter. 1992. The Influence of dispersible clay and wetting/drying cycles on the tensile strength of a red brown earth. *Aust. J. Soil Res.* 30: 297-310.
- [5] Dexter, A. R. and K. Y. Chan. 1991. Soil mechanical properties as influenced by exchangeable cations. *J. Soil. Sci.* 42: 219-226.
- [6]. Rowell, D. L. 1995. *Soil Science?: Methods and Applications*. Longman Scientific and Technical. Soil Sci. P. 350