مطالعه میکروسکوپی شکل‌های پدوژنیک کربنات کلسیم در خاک‌های خشک و نیمه خشک جنوب ایران

فرهاد خرمالی و علی ابطحی

به ترتیب استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان khormali@gau.ac.ir و استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

کربنات کلسیم پدوژنیک یا خاکساز در نتیجه فرآیندهای انحلال، انتقال و رسوب در خاک بوجود می آید و تشکیل انواع مختلف آن در خاک‌ها تابع مواد مادری، اقلیم و پوشش گیاهی است (۱و ۲). انحلال کربنات تحت شرایط رطوبتی مناسب و فشار CO_2 زیاد صورت می‌گیرد. با افزایش مکش خاک و کاهش فشار CO_2، کلسیت رسوب می کند (۳). سخت دانه یا ندول آهک، آویزه یا پندانت، آهک سوزنی شکل و سیتومورفیک از انواع مهم کربنات کلسیم پدوژنیک شناخته شده در خاک‌ها هستند (۴، ۵ و ۶).

با شناسایی و مطالعه کلسیت پدوژنیک در خاک می توان اطلاعات با ارزشی از شرایط محیطی حال و حتی گذشته خاک بدست آورد و به این دلیل در مطالعات خاک‌های قدیمی کاربرد فراوان دارند (۷). این تحقیق به منظور شناخت انواع مهم کلسیت پدوژنیک و تعیین فرآیندهای تشکیل و پراکنش آنها در خاک‌های خشک و نیمه خشک آهکی استان فارس انجام گردید.

مواد و روش‌ها

پس از مطالعه دقیق خاکشناسی، ده پروفیل خاک از اقلیم های مختلف انتخاب شدند. مقاطع نازک خاک مطابق روش ارائه شده توسط استوپس(۸) تهیه شده و با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان مطالعه گردیدند. مطالعه میکروسکوپ الکترونی روبشی نیز بر روی تعدادی نمونه دست نخورده مطابق روش‌های استاندارد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

میکرواستراکچر در تمام خاک‌ها مکعبی بدون زاویه بوده و زمینه (groundmass) خاک ها نیز دارای توزیع ذرات درشت نسبت به ریز از نوع پورفیریک می باشد (porphyric c/f related distribution)که ذرات درشت عمدتا" از کوارتز، فلدسپار و ذرات سنگ آهک تشکیل شده اند. فابریک بیرفرینژانس نیز از نوع کریستالیتیک می باشد (Calcitic crystallitic b-fabric). ندول یا سخت دانه های آهک در همه نمونه ها دیده شدند ولی مقدار و اندازه آنها از رژیم اریدیک به طرف زریک افزایش و سپس مجدداً در مناطق با رژیم یوستیک کاهش می یافتند. این سخت دانه های آهک از نوع ریز (impregnative and micritic) و تقریباً جوان می‌باشند (۴).

پندانت‌های آهک از دیگر اشکال خاکساز کلسیت هستند که در زیر ذرات درشت تر در خاک‌های سنگریزه دار تشکیل شده اند. در بعضی موارد آنها توسط پوشش‌های رس یا پندانت گچ پوشیده شده اند که احتمالاً مربوط به دوران‌های مرطوبتر گذشته می باشند.

در مناطق با رژیم یوستیک دو نوع اشکال خاکساز کلسیت مشاهده شدند که عبارتند از: کلسیت سوزنی شکل (needle-shape) در حفره‌ها و کلسیت سیتومورفیک (cytomorphic calcite) در دیواره کانال‌ها که اطرافشان مناطق تخلیه شده از آهک دیده می‌شوند (calcite depletion hypocoatings).

رطوبت قابل استفاده و بافت خاک مهمترین عوامل کنترل کننده نوع و فراوانی اشکال خاکساز کلسیت در مناطق مورد مطالعه می‌باشند. در نواحی با رژیم رطوبتی اریدیک فرایندهای خاکساز نه چندان قدیمی تنها موجب تشکیل سخت دانه های ریز و پراکنده کلسیت شده اند. وجود پندانت یا آویزه‌ای آهک در این نواحی احتمالاً مربوط به دوران‌های مرطوبتر گذشته می باشند. فراوانی کمتر سخت دانه های آهک در این مناطق به دلیل نزولات کمتر و متعاقب آن کندی فرآیندهای انحلال، انتقال و رسوب کلسیت می باشد. این فرآیندها در مناطق با رژیم رطوبتی زریک- مزیک به دلیل رطوبت قابل استفاده بیشتر با سرعت و شدت بیشتری انجام گرفته و در نتیجه مقادیر زیادی از مناطق تخلیه شده از آهک در زمینه خاک، پوشش های آهک و سخت دانه های آهک اطراف کانال ها دیده می شوند. در مناطق با رژیم رطوبتی یوستیک نقش پوشش گیاهی در تشکیل کلسیت سیتومورفیک و مناطق تخلیه شده از آهک اطرافشان قابل ملاحظه بوده است.

منابع مورد استفاده

1. Becze-Deák, J., R. Langohr, and E.P. Verrecchia, 1997. Small Scale Secondary CaCO3 Accumulations in Selected Sections of the European Loess Belt. Morphological Forms and Potential for Palaeoenvironmental Reconstruction. Geoderma, 76: 221-252.

2- Srivastava, P. 2001. Palaeoclimatic Implications of Pedogenic Carbonates in Holocene Soils of the Gangetic Plains, India, Palaeogeogr, Palaeoclimatol, Palaeoecol, 172: 207-222.

3- Wang, D. and D.W. Anderson, 1998. Stable Carbon Isotopes of Carbonate Pendants from Chernozemic Soils of Saskatchewan, Canada. Geoderma, 84:309-322.

4- Alonso, P., C. Dorronsoro, and J.A., Egido, 2004. Carbonatation in Palaeosols Formed on Terraces of the Tormes River Basin (Salamanca, Spain), Geoderma,118:261-276.

5. Verrecchia, E.P. and K.E., Verrecchia, 1994. Needle-fiber Calcite: A Critical Review and a Proposed Classification. Journ. Sedim. Research, A64:650-664.

6. Herrero, J., J. Porta, and N. Fedoroff, 1992. Hypergypsic Soils. Micromorphology and Landscape Relationship in Northeastern Spain, Soil Sci. Soc. Amer. J., 56:1188-1194.

7- Bronger, A., N. Bruhn-lobin, and T. Heinkele. 1994. Micromorphology of Paleosols – Genetic and Paleoenvironmental Deductions: Case Studies from Central China, South India, NW Morocco and the Great Plains of the USA. In: Ringrose-Voase A.J., Humphreys G.S. (eds.), Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis. Developments in Soil Science, Elsevier, Amsterdam, 22:187-206.

8- Stoops, G., 2003. Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. SSSA. Madison, WI.,