میکرومورفولوژی تجمعات آهک سوزنی شکل در خاکهای خشک و نیمه خشک منطقه قزوین

شهرام منافی[۱]، شهلا محمودی[۲]، فریدون سرمدیان[۴]، احمد حیدری[۴] و رزا ماریا پوک[۵]

۱، استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه ارومیه ۲، ۳ و ۴ به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد، دانشیار و استادیار گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران و ۵ استاد خاکشناسی دانشگاه ییدا اسپانیا

مقدمه

در اقالیم خشک و نیمه خشک شستشو و تجمع کربناتها از اهم فرایندهای خاکسازی به حساب می‌آیند. بدین لحاظ، شناخت کیفیت و کمیت عوارض ناشی از اینگونه فرایندها تحقیقات زیادی را به خود اختصاص داده است (۴). انواع و مقادیر مختلف کربناتهای ثانویه به تشخیص انواع مختلف خاکها به‌ویژه در اقالیم خشک و نیمه خشک کمک نموده و در اغلب سیستم‌های طبقه‌بندی معیار مناسبی جهت شناسایی خاکها می‌باشد.

فرمهای میکرومورفیک کربناتها که در خاکها شناسایی و مطالعه شده‌اند عبارتند از: پوششهای کلسایت سوزنی شکل در سطوح منافذ، خاکدانه‌ها و ذرات اسکلتی، پوششهای کلسایت مایکرایتی و مایکرواسپارایتی در سطوح منافذ، خاکدانه‌ها و ذرات اسکلتی، نودولهای کربناتی شامل انواع تیپیک، ژئودیک و نوکلئیک، کانکریشن‌های متشکل از کلسایت مایکرایتی، لامیناها، هایپوکوتینگ‌ها و پندانتها (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷) که در این تحقیق فقط پوششهای کلسایت سوزنی شکل مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

مواد و روشها

این مطالعه در دشت قزوین و در منطقه‌ای به مساحت ۱۲۰۰۰ هکتار انجام گرفت. بر اساس نقشه رژیمهای رطوبتی و حرارتی ایران و همچنین داده‌های هواشناسی ۵۱ ساله (۲۰۰۳-۱۹۵۲)، رژیمهای رطوبتی و حرارتی بخشهای فوقانی ناحیه مورد نظر به ترتیب **Dry Xeric** و **Mesic** و در بخشهای پایینی به ترتیب **Weak Aridic** و **Thermic** می‌باشد. در این مطالعه، ترانسکتی متشکل از ۲۱ پروفیل خاک که در برگیرنده تغییرات فیزیوگرافی، کاربری اراضی و مواد مادری در منطقه قزوین می‌باشد، انتخاب گردید. پروفیلهای خاک طبق روشهای استاندارد تشریح و نمونه‌برداری شدند و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آنها تعیین گردید. جهت مطالعات میکرومورفولوژیک، مقاطع نازک از نمونه‌های دست‌نخورده و بر اساس روش مورفی (۶) تهیه گردیده و با استفاده از میکروسکوپ پولاریزان مورد مطالعه قرار گرفته و تشریح و تفسیر شدند.

نتیجه‌گیری و بحث

این فرم کلسایت در افقهای نزدیک به سطح یا قسمت فوقانی افقهای کلسیک حضور دارد ولی بارزترین فرم کلسایت در این افقها نمی‌باشد. کلسایت سوزنی شکل در پروفیلهای واقع در واحد اراضی فلات با رژیم رطوبتی زریک (پروفیلهای ۱۹ و ۲۰)، و همینطور در پروفیلهای واقع در واحد اراضی دشتهای دامنه‌ای فوقانی با رژیم رطوبتی زریک (پروفیلهای ۱۱، ۱۳ و ۱۴)، بیشترین فراوانی را داراست و در پروفیلهای واقع در واحد دشتهای دامنه‌ای پایینی با رژیم رطوبتی اریدیک، تنها در پروفیل ۹ و فقط به میزان حدود ۱ درصد حضور دارد. در این خاکها کلسایت سوزنی شکل عمدتاً در منافذ درشت تشکیل شده و به صورت پوششهایی در سطوح منافذ درشت، خاکدانه‌ها و ذرات اسکلتی حضور دارند و در برخی موارد فضای منافذ را کاملاً پر کرده‌اند.

در مقاطع نازک پروفیلهای مورد مطالعه، بلورهای کلسایت سوزنی شکل در مجاورت همدیگر بصورت شبکه‌ای با آرایش تصادفی مشاهده شدند. در این خاکها، طول سوزنهای کلسایتی بین **۱۰μm**-۵ و قطر آنها بین **۱μm**-۵/. متغییر می‌باشد.

بک‌زدیک و همکاران (۱) معتقدند که منشأ کلسایت سوزنی شکل به بیومینرالیزاسیون قارچی در مجموعه‌های میسیلیومی مربوط است که پس از تجزیه مواد آلی دیواره‌های سلولی قارچها آزاد می‌شوند. منافی و محمودی (۴) پوششهای آهکی سوزنی شکل را در خاکهای ارومیه گزارش نموده و با توجه به وجود آثار و بقایای مواد آلی تجزیه و تخریب یافته در منافذ حاوی کلسایت سوزنی شکل، آهکی شدن ریشه‌ها و مواد آلی را به عنوان عامل اصلی تشکیل این پوششها ذکر کرده‌اند. منافی و همکاران (۵) نیز در مطالعات خاکهای دشت قزوین، گزارشات مشابهی داشته‌اند. با توجه به اینکه در مقاطع نازک پروفیلهای مورد مطالعه اخیر پوششهای کلسایت سوزنی شکل در افقهای نزدیک به سطح– که از نظر مواد آلی نیز نسبت به افقهای دیگر غنی‌تر می‌باشند- مشاهده شدند، و از طرفی با توجه به وجود بقایای مواد آلی تجزیه و تخریب یافته در درون برخی حفرات حاوی کلسایت سوزنی شکل، می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً این نوع پوششها در اثر تجزیه مواد آلی موجود در منافذ و بر جای ماندن ترکیبات کلسیمی موجود در دیواره اسکلتی سلولهای گیاهی و همچنین آهکی شدن ریشه‌های مرده گیاهان تشکیل شده‌اند. فراوانی این گونه بلورهای کلسایت در خاکهای مناطق پر باران و افقهای نزدیک به سطح که میزان مواد آلی و میکروارگانیسمها در آن بیشتر است، مؤید این نتایج می‌باشد.

در منافذی که پوششهای کلسایت سوزنی شکل به صورت فشرده و متراکم قرار گرفته‌اند، این سوزنها در اثر فشارهای حاصله از تراکم سوزنها و فشارهای ناشی از رشد کریستال در حال تبدیل شدن به مایکرایت هستند. منافی و محمودی (۴) در ارومیه و منافی و همکاران (۵) در منطقه قزوین نیز این مورد را گزارش کرده و معتقدند که کلسایت سوزنی شکل همان رگه‌ها و میسیلیومهای مشاهده شده در صحرا هستند.

کایله‌آئو و همکاران (۲) در خاکهای سوئیس کلسایت سوزنی شکل را گزارش نموده و بر اساس مورفولوژی آنها را به چهار گروه تقسیم و تشکیل این عوارض را به فعالیتهای قارچی نسبت داده‌اند. سریواستاوا و همکاران (۷) نیز اظهار نموده‌اند که رسوب کلسایت سوزنی شکل ممکن است در اثر خروج سریع گاز CO_2 که از درجات بالای فوق اشباع محلول خاک حاصل می‌شود، صورت گیرد. بک‌زدیک و همکاران (۱) حضور کلسایت سوزنی شکل را نشانه فراهمی رطوبت در خاک می‌دانند و معتقدند این فرم تجمعات کلسایت، عوارض نسبتاً جدیدی هستند که در شرایط اقلیمی فعلی منطقه و در حضور مقادیر کافی آب در خاک تشکیل شده‌اند. این وضعیت در مورد تجمعات کلسایت سوزنی شکل در خاکهای مورد مطالعه اخیر نیز که تجمعات مذکور عمدتاً در افقهای سطحی یا افقهای نزدیک به سطح پروفیلهای واقع در مناطق نسبتاً پرباران‌تر تشکیل شده‌اند، صدق می‌کند. علیرغم این موضوع، کلسایت سوزنی شکل در افق **Bw** پروفیل ۹ نیز که از نظر اقلیمی در منطقه ارید واقع شده است، حضور دارد. این یک حالت استثنایی است و به نظر می‌رسد آب حاصل از آبیاری شرایط رطوبتی مناسب جهت تشکیل کلسایت سوزنی شکل را در این افق فراهم کرده است.

فهرست منابع

1. Becze- Deace. J., R. Langohr and E.P. Verrecchia. 1997. Small-scale secondary $CaCO_3$ accumulations in selected sections of European loess belt. Morphological forms and potential for paleoenvironmental reconstruction. Geoderma vol. 76: 221- 252.
2. Cailleau, G., O. Braissant, C. Dupraz, M. Aragno and E. P. Verrecchia. 2005. Biologically induced accumulations of $CaCO_3$ in orthox soils of Biga, Ivoru Coast. Catena. Vol. 59: 1-17.
3. Khormali, F., A. Abtahi, G. Stoops, 2006. Micromorphology of calcitic features in highly calcareous soils of Fars Province, Southern Iran. Geoderma. 132: 31-46.
4. Manafi, Sh. and Sh. Mahmodi. 2004. Micromorphology of secondary calcium carbonate accumulations in some soils around Urmia Lake. In: Kapur, S. (Ed.). Soil micromorphology. Abstract book of 12th international conference on soil micromorphology. Cukurova University of Adana, Adana. Turkey. September 11-16, 2004.

5. Manafi, Sh., Sh. Mahmodi, F. Sarmadian, A. Heidari, and R. M. Poch. 2008. Paleoclimatic significance of secondary calcium carbonate coatings in some arid and semiarid soils in southern Alborz, Takestan-Iran. In: Xiubin He (Ed.). 2008. Soil micromorphology. Micro-investigation on the earth's critical zone. 13th international conference on soil micromorphology. Chengdu, China. September 11-16, 2008.
6. Morphy. C. P. 1986. Thin section preparation of soils and sediments. A.B. Academic publishers.
7. Srivastava, P., A. Kumar Sing, B. Parkash, A. K. Singh, and M. K. Rajak. 2007. Paleoclimatic implications of micromorphic features of Quaternary paleosols of NW Himalayans and polygenetic soils of the Gangtic Plains- A comparative study. Catena, Vol. 70: 169-184.