

کاربرد تکنیک های فلئورسانس ماوراء بنفش و کاتدولومینسنس در تشخیص کلسیت پدوژنیک

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

تشخیص کلسیت پدوژنیک یا خاکساز از انواع با منشأ مواد مادری یا ژئوژنیک از اهمیت زیادی برخوردار است. با مطالعه کلسیت پدوژنیک می توان اطلاعات با ارزشی درباره شرایط محیطی تشکیل آن و همچنین اقلیم منطقه بدست آورد. همراه با اطلاعات کانی شناسی، از آن می توان برای تفکیک فرایندهای خاکساز حال و گذشته استفاده نمود و به این سبب در مطالعات خاک های قدیمی دارای کاربردهای فراوانی است (۱).

نور آبی و ماوراء بنفش فلئورسانس (incident UV fluorescence) و کاتدولومینسنس (cathodoluminescence) روش های مفیدی در مطالعات کربنات ها بوده و در زمین شناسی از جایگاه ویژه ای برخوردار می باشند (۲). ماهیت ایجاد خاصیت فلئورسانس و نور کاتدولومینسنس در مواد مختلف از جمله کربنات ها

به دلیل حضور بعضی از عناصر مثل Mn^{2+} و یا شکل هایی از مواد آلی است که به صورت ناخالصی در کربنات ها ممکن است وجود داشته باشند (۳). تاکنون در میکرومورفولوژی خاک از کاتدولومینسنس برای تشخیص فابریک کلسیت پدوژنیک، مانند وجود رگه هایی که با سایر تکنیک ها قابل مشاهده نمی باشند استفاده می شود (۴).

این تحقیق با هدف بررسی قابلیت روش های نور ماوراء بنفش فلئورسانس و کاتدولومینسنس در تفکیک کلسیت پدوژنیک از ژئوژنیک در نواحی خشک و نیمه خشک جنوب ایران انجام گردید.

مواد و روش ها

تعداد ده پروفیل خاک با افق کلسیک در نواحی مختلف اقلیمی استان فارس انتخاب و نمونه برداری گردیدند. تجزیه های فیزیکی و شیمیایی معمول بر روی نمونه های خاک صورت گرفت. مقاطع

ترتیب افزایش شدت، نور فلورسانس در اشکال خاکساز کلسیت به صورت زیر است:

پندانت آهک < سخت دانه های آهک فشرده < سخت دانه های آهک پخشیده < کلسیت ستیومورفیک نداشتن خاصیت کاتدولومینسنس در اشکال خاکساز کلسیت مناطقی مورد مطالعه نیز احتمالاً به دلیل شرایط اکسایش حاکم بر خاک های این مناطق و غیاب Mn^{++} که باعث بروز خاصیت کاتدولومینسنس می شود، می باشد. به عنوان نتیجه گیری می توان اظهار نمود که با داشتن اطلاعات کافی از شرایط محیطی خاک می توان از دور روش فوق به خوبی برای تشخیص کلسیت خاکساز از انواع یا منشأ زمین ساخت استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

- 1- Srivastava, P. 2001. Paleoclimatic implications of pedogenic carbonates in Holocene soils of the Gangetic Plains, India. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 172: 207-222.
- 2- Dravis, J.J. and D.A. Yurewicz. 1985. Enhanced carbonate petrography using fluorescence microscopy. *J. Sedim. Petrol.* 55: 795-804.
- 3- Van Beynen P., R. Bourbonniere, D. Ford, and H. Schwarcz. 2001. Causes of colour and fluorescence in speleothems. *Chemical Geol.* 175: 319-341.
- 4- Stoops, G. 2003. Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. SSSA, Madison, WI.
- 5- Bullock, P., N. Fedoroff, A. Jongerius, G. Stoops and U. Tursina. 1985. Handbook for Soil Thin Section Description. *Wayne research Publications - Wolverhampton (U.K).*
- 6- Altmüller, H.-J and B. Van Vliet-Lanoe. 1990. Soil thin section fluorescence microscopy. In: Douglas, L.A. (ed.), *Soil Micromorphology : A basic and applied Science. Developments in Soil Science*, 19, Elsevier, Amsterdam, 621-626.

نازک خاک نیز مطابق روش های استاندارد تهیه و با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان مجهز به نور فلورسانس ماوراء بنفش و کاتدولومینسنس در آزمایشگاه میکرومورفولوژی خاک مطالعه و تشریح شدند(۵).

نتایج و بحث

سخت دانه یا ندول آهک، آویزه یا پندانت، آهک سوزنی شکل و ستیومورفیک از انواع مهم کربنات کلسیم پدوژنیک در خاک های مورد مطالعه هستند. ذرات سنگ آهک (آهک ژئوژنیک) که در اکثر موارد در نور پلاریزه به سختی از کلسیت پدوژنیک قابل تفکیک بودند، نور کاتدولومینسنس نارنجی مشخصی نشان دادند ولی در برابر نور فلورسانس ماوراء بنفش تاریک بودند.

ندول یا سخت دانه های آهک در نور ماوراء بنفش، رنگ آبی روشن فلورسانس نشان دادند که شدت آن در سخت دانه های مترامتر بیشتر بود. پندانت یا آویزه های آهک از دیگر اشکال خاکساز کلسیت هستند که در زیر ذرات درشت تر در خاک های سنگریزه دار تشکیل شده اند. آنها نور فلورسانس آبی نشان دادند ولی کاتدولومینسنس نبوده و به عبارتی کاملاً تاریک بودند.

در مناطق با رژیم یوستیک دو نوع اشکال خاکساز کلسیت مشاهده شدند که عبارتند از: کلسیت سوزنی شکل در حفره ها و کلسیت ستیومورفیک در دیواره کانال ها که اطرافشان مناطق تخلیه شده از آهک دیده می شوند آنها نور فلورسانس آبی بسیار ضعیفی نشان دادند. ناخالصی هایی همچون یون های Mn^{++} و ماده آلی در کلسیت از عوامل اصلی ایجاد خاصیت فلورسانس در کربنات ها عنوان شده است (۶). از آنجا که کلسیت پدوژنیک در مناطق خشک و نیمه خشک از محلول خاک غنی از اکسیژن رسوب می کند بنابراین در نبود یون های Mn^{++} در این شرایط، ماده آلی می تواند به عنوان یکی از عوامل اصلی ایجاد خاصیت فلورسانس در کلسیت پدوژنیک مطرح باشد.