بررسی اثر حرارت دهی متوالی بر پذیرفتاری مغناطیسی خاک های با رژیم رطوبتی اکوئیک و غیر اکوئیک

حمیدرضا اولیائی[۱]، ابراهیم ادهمی[۱] و مهدی نجفی[۲]

[۱]استادیاران دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، [۲]عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب،

مقدمه

خاک های دارای رژیم رطوبتی اکوئیک که تحت عناوینی از قبیل هیدرومورفیک و هیدریک نیز نامیده می شوند، اصطلاحاً به خاک هائی اطلاق می گردند که به میزانی تحت شرائط آبگرفتگی قرار گرفته اند که موجب ایجاد وضعیت بی هوازی در قسمت بالائی خاک می گردد. مقدار بیشتر مواد آلی و ریز موجودات هتروتروف در نزدیک سطح خاک می تواند تشکیل کانی های فِرّی- مگنتیت را افزایش دهند [۴] . خاک های با زهکشی خوب معمولاً دارای پذیرفتاری مغناطیسی بیشتری نسبت به خاک های با زهکشی ضعیف می باشند. شرائط بی هوازی منجر به عدم تبدیل کانی های پارامگنتیک (مانند لپیدوکروسیت و گوئتیت) به کانی های فری مگنتیک (مانند مگنتیت و مگهمیت) می شود [۱]. آتش سوزی جنگل ها، مراتع و بقایای گیاهان زراعی عامل مهمی در افزایش پذیرفتاری مغناطیسی می باشد. دمای بیشتر از ۴۰۰ درجه سانتیگراد و وجود یک محیط کاهشی، ترکیبات هماتیت و گوئتیت را به مگنتیت تبدیل می نماید که این ترکیب در زمان ورود هوا به خاک و سرد شدن به مگهمیت تبدیل می شود (۵). جهت تعیین مقدار تبدیل اکسیدهای آهن در نتیجه حرارت از فاکتور نسبت تبدیل[۱] **(%FC)** که به صورت نسبت پذیرفتاری مغناطیسی یک خاک به پذیرفتاری همان خاک زمانی که به مدت ۸ ساعت در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد قرار گیرد، تعریف می گردد [۲]. مطالعات بسیار اندکی در ارتباط با شرائط زهکشی با پذیرفتاری مغناطیسی خاک های ایران صورت گرفته است. به همین دلیل هدف این مطالعه بررسی اثر تیمار های حرارتی بر پذیرفتاری مغناطیسی خاک های اکوئیک و غیر اکوئیک بوده است.

مواد و روشها

در ۴ منطقه از استان فارس که دارای توالی پستی و بلندی همراه با اثرات تغییر سطح ایستابی آب (کاتنا) بودند، ۸ نیمرخ خاک حفر گردیدند. در هر منطقه دو نیمرخ یکی دارای شرائط اکوئیک و دیگری غیراکوئیک بر روی مواد مادری یکسان مورد مطالعه قرار گرفته تا اثر وضعیت زهکشی بر تغییرات پذیرفتاری مغناطیسی در نتیجه حرارت دهی متوالی تعیین گردد. پذیرفتاری مغناطیسی نمونه‌های پودری خاک بوسیله دستگاه **Bartington Dual Frequency ، MS2 Meter** در فرکانس های **۰/۴۶ KHz** و **۴/۶ KHz** اندازه‌گیری گردید. به منظور ارزیابی اثرات تیمار حرارت بر پذیرفتاری مغناطیسی، نمونه های خاک در دماهای ۱۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۵۰ و ۷۰۰ درجه سانتی گراد به صورت متوالی، هر مرحله به مدت ۸ ساعت حرارت دریافت نمودند و پس از سرد شدن پذیرفتاری مغناطیسی در دو فرکانس یاد شده اندازه گیری گردید. سایر آزمایش های معمول با روش های معمول صورت گرفت.

[1]- Fractional Conversion

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده با افزایش حرارت تا ۵۵۰ درجه سانتیگراد میزان پذیرفتاری مغناطیسی افزایش می یابد. این افزایش احتمالاً به دلیل تبدیل کانی های کنند آنتی فرومگنتیک به کانی های فری مگنتیک بسیار ریز مگهمیت و مگنتیت بوده است [۶] لپیدوکروسیت در دمای ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد به مگهمیت دی هیدراته شده و گوئتیت در دمای ۲۵۰ تا ۴۰۰ درجه در حضور ماده آلی به مگهمیت تبدیل می گردد. هر دوی این واکنش ها منجر به افزایش پذیرفتاری مغناطیسی می گردند [۷]. مقادیر بیشتری از افزایش پذیرفتاری مغناطیسی درنتیجه حرارت دهی در افق های سطحی با مقدار بیشتر ماده آلی مشاهده گردید. این مشاهدات فرضیه ضروری بودن ماده آلی جهت تبدیل های ذکر شده را تقویت می نماید[۵] خاک های اکوئیک در مقایسه با خاکهای غیراکوئیک افزایش شدیدتری را در پذیرفتاری مغناطیسی از خود نشان دادند (۴/۵ در برابر ۱/۵ برابر). این افزایش احتمالاً به دلیل حضور مقادیر زیادتری از گوئتیت، لپیدوکروسیت و فری هیدرات در خاک های اکوئیک مربوط می گردد که در اثر حرارت به مگهمیت و مگنتیت تبدیل می گردند. کاهش پذیرفتاری در دمای بیش از ۵۵۰ درجه سانتیگراد نشان دهنده تبدیل فرم های بیشتر مغناطیسی آهن به کمتر مغناطیسی می باشد. مگنتیت در دمای ۵۸۰ درجه سانتیگراد به طور ناگهانی خصوصیات مغناطیسی خود را از دست می دهد. این دما موسوم به نقطه کیوری[۲] می باشد [۳]. مقدار پذیرفتاری مغناطیسی وابسته به فرکانس (χ_{fd}) در نتیجه تیمار حرارتی در خاک های اکوئیک به مراتب بیشتر از خاک های غیر اکوئیک بوده است (۶/۴ برابر در مقابل ۲/۴ برابر). فاکتور نسبت تبدیل **(%FC)** در خاک های اکوئیک در دمای آزمایشگاه حدود ۲۳٪ بوده است و در خاک های غیر اکوئیک ۶۴٪ بوده است. این اختلاف ۲/۸ برابری نشان می دهد که خاک های اکوئیک قبل از حرارت دهی به میزان بسیار کمتری تحت فرایندهای تبدیل قرار گرفته اند.

منابع

[1] De Jong, E., D. J. Pennock and P. A. Nestor. 2000. Magnetic susceptibility of soils in different slope positions in Saskatchewan, Canada. Catena, 40: 291-305.

[2] Dearing, J. A., K. L. Hay, S. M. J. Balsan, A. S. Huddleston, E. M. H. Wellington and P. J. Loveland. 1996. Magnetic susceptibility of soil: An evaluation of contributing theories using a national data set. Geophys. J. Intern. 127: 728-734.

[3] Evans, E. E. and F. Heller. 2003. Environmental magnetism: Principles and applications. Academic Press, San Diego. 311 pp.

[4] Fine, P. and M. J. Singer. 1989. Pedogenic factors affecting magnetic susceptibility of northern California soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 53: 1119-1127.

[5] Kletetschka, G. and S. K. Banerjee. 1995. Record of natural fires by the magnetic stratigraphy on Chinese loess. Geophys. J. Int. 22: 1341-1343.

[6] Mullins, C.E. 1977. Magnetic susceptibility of the soil and its significance in soil science-A review. J. Soil Sci. 28: 223-246.

[7] Schwertmann, U. and R. M. Taylor. 1989. Iron oxides. Pp. 379-438. *in*: Dixon, J.B. & S.B. Weed, (eds.), Minerals in soil environment. Soil Science Society of America, Madison, USA.

[2]-Curie Point