مطالعه تأثیر شرایط آب گرفتگی بر پذیرفتاری مغناطیسی برخی خاک های جنوب ایران

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

وضعیت زهکشی خاک اثرات مهمی بر خصوصیات شیمیائی خاک به ویژه بر نوع و میزان اکسیدهای آهن دارد. پذیرفتاری مغناطیسی **(χ)** خاک ارتباط مناسبی با وضعیت زهکشی آن دارد. خاک های دارای شرایط هیدرومورفیک، که دارای رژیم رطوبتی اکوئیک می باشند، اصطلاحاً به خاک هائی اطلاق می گردند که در طی فصل رشد گیاه، تحت شرائط آبگرفتگی قرار گرفته اند که به همراه فعالیت میکروبی در خاک موجب تخلیه اکسیژن از خاک می گردد. شرائط اکوئیک به دلیل تأثیر بر فرایندهای اکسید و احیا در خاک بر تغییر شکل شیمیائی ترکیبات آهن از جمله اکسی هیدروکسیدهای این عنصر اثرات زیادی دارد. اکسید ها و هیدرکسیدهای آهن در دامنه ای از ترکیبات بی شکل تا ترکیبات کاملاً متبلور وجود دارند [۷]. اندازه گیری اشکال مختلف اکسیدهای آهن به روش شیمیائی (عصاره گیری) روشی وقت گیر و نسبتاً پر هزینه می باشد. با استفاده از اندازه گیری پذیرفتاری مغناطیسی که روشی سریع، غیر مخرب، ساده و نسبتاً ارزان می باشد میتوان تخمین نسبتاً دقیقی از وضعیت اشکال مختلف آهن در خاک داشت [۵]. پذیرفتاری مغناطیسی یا قابلیت مغناطیسی شدن کمیتی است که میزان مغناطیده شدن یک جسم در یک میدان مغناطیسی را نشان می دهد [۵]. مطالعات اندکی در ارتباط با پذیرفتاری مغناطیسی خاک ها، به ویژه اثرات وضعیت زهکشی خاک بر آن انجام گردیده است. از این رو مطالعه حاضر با هدف تعیین اثرات شرائط هیدرومورفیک بر برخی شاخص های پذیرفتاری مغناطیسی خاک های استان فارس انجام گردید.

مواد و روشها

در ۴ منطقه از استان فارس که دارای توالی پستی و بلندی همراه با اثرات تغییر سطح ایستابی آب (کاتنا[۱۱]) بودند، ۸ نیمرخ خاک حفر و بر اساس راهنمای شناسائی خاک تشریح و سپس بر مبنای کلید تاکسونومی خاک طبقه بندی 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 پذیرفتاری مغناطیسی تعیین گردد. اندازه‌گیری میزان $\mathbf{Fe_o}$ توسط عصاره‌گیری بوسیله آمونیوم اگزالات اسیدی صورت گرفت [۴]. مقدار $\mathbf{Fe_d}$ بوسیله عصاره‌گیری توسط سیترات- بی‌کربنات-دی تیونات **(CBD)** استخراج گردید[۲]. میزان آهن موجود در عصاره‌ها توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری گردید. سایر آزمایش های معمول با روش های معمول صورت گرفت. پذیرفتاری مغناطیسی نمونه‌های پودری خاک بوسیله دستگاه **Bartington MS2 Meter ، Dual Frequency** در فرکانس های **۰/۴۶ KHz** و **۴/۶ KHz** اندازه‌گیری گردید. نمونه های خاک پس از اندازه گیری پذیرفتاری مغناطیسی تحت تیمار **CBD** قرار گرفته و سپس پذیرفتاری مغناطیسی آنها اندازه گیری گردیدند.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به طور کلی نیمرخ های دارای شرایط اکوئیک دارای مقادیر بیشتری $\mathbf{Fe_d}$ نسبت به خاک های غیر اکوئیک بوده اند (به طور میانگین ۵/۲ برابر). این در حالی است که نیمرخ های غیر اکوئیک دارای مقادیر بیشتری از $\mathbf{Fe_d}$ (به طور

[11]- catena

میانگین ۱/۴ برابر) بوده اند. بر طبق نظر ماهر (۱۹۹۸) در خاک های با شرائط هیدرومورفیک، توسط مکانیسم احیاء میکروبی، **Fe(III)** نامحلول موجود در کانی فِرّی- مگنتیت، به فرمهای محلول **Fe(II)** تبدیل می شود. کاهش میزان تشکیل اکسید های بلورین آهن در خاک های با زهکشی ضعیف، منجر به افزایش نسبت **Fe_o/Fe_d** گردیده است. میانگین این نسبت در خاک های اکوئیک مورد مطالعه ۰/۳۱ و در خاک های غیر اکوئیک ۰/۰۴ بوده است. میزان متوسط **Fe_o** افق سطحی خاک های اکوئیک و غیر اکوئیک مطالعه شده به ترتیب ۱/۷ و ۰/۴۵ درصد و در عمقی ترین افق ۱/۴ و ۰/۱۵ درصد بوده است. این در حالی است که میزان متوسط **Fe_d** افق سطحی خاک های اکوئیک و غیر اکوئیک به ترتیب ۶/۴ و ۹/۴ درصد و در عمقی ترین افق ۴/۱ و ۵ درصد بوده است. حضور مواد آلی در خاک و بر همکنش آنها با ریز موجودات خاک منجر به آزاد سازی ترکیبات آهن به شکل محلول می گردد[۱] . در اکثر نیمرخ های مطالعه شده با افزایش عمق، میزان پذیرفتاری مغناطیسی کاهش یافته است. بطور کلی تغییرات عمودی پذیرفتاری مغناطیسی در طول نیم رخ خاک به میزان زیادی به تبدیل در جای اکسیدهای غیر مغناطیسی آهن به بلور های بسیار ریز فِرّی- مگنتیت بستگی دارد. [۱]. میانگین پذیرفتاری مغناطیسی مطلق در خاک های غیر اکوئیک ۱/۶ برابر خاک های اکوئیک بوده است. شرائط بی هوازی منجر به عدم تبدیل کانی های پارامگنتیک و کنتد آنتی فرومگنتیک (مانند لپیدوکروسیت و گوئتیت) به کانی های فری مگنتیک (مانند مگنتیت و مگهمیت) می شود [۶]. در حالی که میانگین پذیرفتاری مغناطیسی مطلق در افق سطحی و عمقی خاک های اکوئیک به ترتیب ۲۵ و ۱۶ می باشد این مقادیر در خاک های غیر اکوئیک به ترتیب ۳۷ و ۲۷ بوده است. فاین و همکاران (۱۹۸۹) زهکشی مناسب و مقدار زیاد مادۀ آلی را جهت افزایش پذیرفتاری مغناطیسی مناسب توصیف نموده است. میزان کاهش پذیرفتاری مغناطیسی پس از تیمار **CBD** در خاک های غیر اکوئیک بیشتر از خاک های اکوئیک بوده است (۶۴ درصد در برابر ۴۱ درصد). این امر احتمالاً به دلیل بیشتر بودن نسبت آهن پدوژنیک در خاک های غیر اکوئیک می باشد که توسط عصاره گیر **CBD** از خاک خارج می شود. آهن پدوژنیک به شکل اکسیدهای آهن متبلور بوده و دارای پذیرفتاری مغناطیسی بیشتری نسبت به سایر انواع ترکیبات آهن از جمله آهن آلی و بی شکل می باشد [۶].

منابع

[1] Fine, P., M. J. Singer, R. Laven, K. Verosub and R. J. Southard. 1989. Role of pedogenesis in distribution of magnetic susceptibility in two California chronosequences. Geoderma, 44: 287- 306.

[2] Holmgren, G. G. S. 1976. A rapid citrate-dithionate extractable iron procedure. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 31: 210-211.

[3] Maher, B. A. 1998. Magnetic properties of modern soils and Quaternary loessic Paleosols: Paleoclimatic implications. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 137: 25-54.

[4] McKeague, J.A. and J. H. Day. 1966. Dithionite-and oxalate-extractable Fe and Al as aids in differentiating various classes of soils. Can. J. Soil Sci. 46: 13-22.

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

[6] Owliaie, H.R., R. J. Heck and A. Abtahi. 2006a. The magnetic susceptibility of soils in Kohgilouye, Iran. Canadian J. Soil Science, 86: 97-107.

[7] Thomasson, A.J. and P. Bullock, 1975. Pedology and hydrology of some surface water gley soils. Soil Sci. 119: 339-348.