تاثیر وزن مخصوص ظاهری ، مقدار رس و ماده الی بر روی ضریب دی الکتریک خاک

داوود نامدار خجسته[۱]، مهدی شرفاء[۲]، علی عبداللهی آرپناهی[۳]، ابوذر بذر افشان[۴]

۱ -دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه تهران۲- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران۳ -دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس ۴-دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه گیلان

مقدمه

یکی از روش های سنجش رطوبت که به علت سهولت کاربرد آن به طور فراگیر مورد استفاده است، روش بازتاب زمانی امواج (TDR) است. از مهمترین مزایای این روش تکرار پذیری، سرعت و دقت نسبتا زیاد اندازه‌گیری در اعماق مختلف خاک، بی ضرر بودن کاربرد آن در مقایسه با نوترون‌متر، امکان اندازه‌گیری شوری خاک و امکان خودداری کامل آبیاری با این روش اشاره کرد. به علاوه استفاده از این روش با حساسه متحرک، امکان بررسی انتشار جبهه رطوبتی در خاک نیز وجود دارد. فن‌آوری این روش بر اساس ارسال امواج الکترو مغناطیس در داخل خاک، دریافت امواج منتشر شده و محاسبه زمان رفت و برگشت این امواج است (Person *et al* ,2001). TDR یک تکنیک برای اندازه‌گیری مشخص ضریب دی‌الکتریک در خاک است (Topp *et al*, 1980) و میتوان با مقدار آب خاک ارتباط برقرار کرد. ضریب دی‌الکتریک در ترکیبات خاک از فرکانس 1MHz-1GHz در حدود ۸۰ برای آب، ۳-۴ برای ترکیبات معدنی خاک و یک برای هوا می‌باشد (Topp *et al*, 1980) مطالعات زیادی برروی تاثیر عوامل مختلف بر روی ضریب دی الکتریک انجام شده است که شامل اثرات کم اما مهم در نوع خاک درصد ماده الی و وزن مخصوص ظاهری(Roth *et al*,1992)، هدایت الکتریکی (Persson *et* ;2000 Sun *et al*., *al*., 2000) و دما (Person *et al*., 2000) می‌باشد. در این مطالعه بر روی تاثیر وزن مخصوص ظاهری، مقدار رس و ماده آلی بر روی ضریب دی‌الکتریک خاک و تاثیر این فاکتورهای فیزیکی در اندازه‌گیری رطوبت خاک در ۸ نوع خاک پرداخته شده است.

مواد و روش ها

نمونه‌برداری در دو سطح لایه شخم و زیر لایه شخم انجام شده و بعد از نمونه‌برداری خاک‌ها هوا خشک شدند و از الک کمتر از ۵ میلیمتر رد شدند. در هر نوع ۸ خاک به چند زیر گروه تقسیم شدند و با مقدار آب حجمی به اندازه ۰/۲۵ m3/m3 اضافه شد در هر محتوای رطوبتی خاک‌ها را در لوله‌های PVC قرار داده شدند. نمونه‌های سطحی را به جرم مخصوص در شرایط طبیعی رسانده شدند. دو پروب موازی استیل به طول ۱۵۰ میلیمتر و قطر ۶/۲۵ و به فاصله ۵۱ میلیمتر در داخل ستون‌ها قرار می‌گیرد. اندازه‌گیری ضریب دی‌الکتریک به در حدود ۱ تا ۲ روز بعد از قرارگیری پروب در داخل خاک به وسیله TDR سیستم TRACE انجام شد. این کار برای برطرف کردن گرادیان مقدار رطوبت در اطراف لوله پروب می‌باشد. متوسط دمای آزمایشگاه در حدود ۱۰درجه بود. خصوصیات خاک ها در جدول (۱) آمده است

محل نمونه برداری	سیلت و رس	رس	سیلت	شن	بافت	ماده الی	وزن مخصوص
سطحی جنوب تاکستان	57.86	28.64	29.22	42.14	clay loam	2.23	1.295
عمقی جنوب تاکستان	81.86	56.64	25.22	18.14	clay	1.93	1.526
سطحی شال	87.36	61.64	25.72	12.64	clay	1.86	1.18
عمقی شال	82.36	57.64	24.72	17.64	clay	1.26	1.57
سطحی قرقشین	73.36	38.14	35.22	26.64	clay loam	1.49	1.38
عمقی قرقشیین	78.36	39.64	41.7	18.64	silty clay	0.67	1.49
سطحی مزرعه	74	26	48	26	loam	2.335	1.41
عمقی مزرعه	66	26	40	34	loam	1.127	1.65

نتایج و بحث

نتایج نشان داد زمانی که در یک بافت مشخص با ماده آلی یکسان و رطوبت یکسان بافتی که دارای وزن مخصوص ظاهری بیشتری بوده دارای ضریب دی‌الکتریک بیشتری نیز می‌باشد. با در نظر گرفتن خاک‌های با بافت‌های مختلف و شرایط ثابت از نظر وزن مخصوص و ماده آلی و درصد رطوبت حجمی بافت‌های با سطح ویژه زیادتر دارای ضریب دی‌الکتریک کمتر بوده که این کاهش ضریب دی‌الکتریک معنی‌دار نبود. مقدار رس وماده آلی دارای سطح ویژه زیادی در خاک می‌باشند. در خاکهای که دارای سطح ویژه زیادی هستند یعنی دارای رس و ماده الی بالا باشند، ضریب دی‌الکتریک نسبت به خاک‌های دارای سطح ویژه کم کمتر بوده است. نتایج نشان داده که تاثیر بافت دراندازه‌گیری رطوبت حجمی خاک با استفاده از ضریب دی‌الکتریک، از فاکتورهای دیگر (ماده آلی و وزن مخصوص ظاهری) کمتر بوده است. همچنین در این مطالعه مشخص شد علاوه بر در صد رس، نوع رس هم تاثیر زیادی در اندازه‌گیری داشته است. در نمونه‌های که دارای وزن مخصوص زیادی می‌باشند ضریب دی-الکتریک نیز بیشتر بود که دلیل این افزایش به خاطر این است که زمانی وزن مخصوص ظاهری در خاک بیشتر می‌شود، فاز جامد خاک در حجم معینی از خاک بیشتر می‌شود و این افزایش فاز جامد باعث افزایش ضریب دی‌الکتریک و در نتیجه افزایش رطوبت می‌شود.

منابع

Persson, M., R. Berndtsson, S. Nasri, J. Albergel, P. Zante, and Y. Yumegaki. 2000. Solute transport and water content measurements in clay soils using time domain reflectometry.Hydrol.Sci.J.45:833-847

Persson, M., R. Berndtsson, and B. Sivakumar. 2001. Using neural networks for calibration of time domain reflectometry measurements. Hydrol.Sci.J.46:389-398

Roth, C.H., M.A. Malicki, and R. Plagge. 1992. Empirical evaluation of the relationship between soil dielectric constant and volumetric water content as the basis for calibrating soil moisture measurements by TDR.J.Soil .Sci.43:1-13

Sun, Z.J., G.D. Young, R.A. McFarlane, and B.M. Chambers. 2000. The effect of soil electrical conductivity on moisture determination using time-domain reflectometry in sandy soil.Can.J.soil.Sci.80:13-22

Topp, G.C., J.L. Davis, and A.P. Annan. 1980. Electromagnetic determination of soil water content: Measurements in coaxial transmission lines.Water.resour.Res.16:574-582