دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فیزیک خاک و رابطه آب خاک و گیاه)

ایجاد توابع انتقالی نقطه ای جهت برآورد رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم خاک های تحت کشت گندم

حسام آریان پور[1]، مهدی شرفاء[2]

1، 2- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده:hesam_aryanpour@yahoo.com

چکیده

هدف از این تحقیق ایجاد توابع انتقالی نقطه ای، جهت برآورد میزان رطوبت حد ظرفیت مزرعه ونقطه پژمردگی دائم در مزارع تحت کشت گندم با صرف وقت وهزینه کمتر می باشد. بدین منظور 42 نمونه خاک از مزارع تحت کشت گندم انتخاب وویژگی های زودیافت خاک از قبیل بافت، ماده آلی، چگالی، ظرفیت تبادل کاتیونی، آهک، واکنش خاک محاسبه شده ومیزان رطوبت در نقاط پتانسیلی موردنظر با استفاده از دستگاه صفحات فشاری بدست آمد. برای اشتقاق توابع از رگرسیون چندگانه خطی استفاده شد که در سطح یک درصد معنی دار بودند.10 نمونه نیز به منظور بررسی اعتبار توابع بکار رفتند.

کلمات کلیدی : توابع انتقالی، حد ظرفیت زراعی، گندم، نقطه پژمردگی دائم

مقدمه

منحنی رطوبتی خاک که رابطه ای است بین پتانسیل ماتریک و درصد رطوبت آن، یکی از مهمترین توابعی است که می تواند ویژگی های بخش غیراشباع را بصورت کمی بیان کند. آب قابل دسترس گیاه مقدار رطوبتی است که بین دو حد پتانسیلی ظرفیت مزرعه و نقطه ی پژمردگی دائم قرار دارد و می تواند در تنظیم برنامه های آبیاری و زهکشی مفید واقع گردد. این میزان رطوبت را می توان با دانستن مقادیر رطوبت در ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دائم بدست آورد. از آن جایی که بخش قابل توجهی از اراضی خشک و نیمه خشک کشورمان تحت کشت گندم قرار دارد و در این نواحی با مشکل کمبود آب مواجه هستیم این ضرورت بوجود می آید که بتوان با بدست آوردن میزان فراهمی آب، نقش قابل توجهی در بهینه کردن مصرف آب و تولید محصول بیشتر داشته باشیم. از آن جایی که اندازه گیری مستقیم منحنی رطوبتی کاری بسیار پرهزینه و زمان بر است، در سال های اخیر روش های غیرمستقیم برای برآورد این ویژگی گسترش یافته است. یکی از روش های غیرمستقیم استفاده از توابع انتقالی است که به عنوان راهکاری عملی و با صرف وقت و هزینه کمتر و دقت قابل قبول، این ویژگی ها را برآورد می کند. توابع انتقالی یکی از روش های غیرمستقیم برای برآورد ویژگی های هیدرولیکی خاک است. این توابع برآورد کننده خصوصیات دیریافت خاک از خصوصیات زودیافت خاک می باشند. از خصوصیات دیریافت خاک می توان به منحنی مشخصه رطوبتی، هدایت هیدرولیکی و

خصوصیات زودیافت می توان به بافت، چگالی ظاهری و مقدار ماده آلی که اندازه گیری آن ها سریع و کم هزینه است اشاره کرد. این اصطلاح اولین بار توسط بوما (1989) متداول شد (عباسی، 1378).

مواد و روش ها

در این تحقیق 42 نمونه خاک با بافت لوم رسی از منطقه آبیک به روش نمونه برداری تصادفی از عمق 0 تا 10 سانتی متری انتخاب شد. نمونه ها کوبیده شده از الک 2 میلی متری عبور داده شدند سپس توزیع اندازه ذرات خاک به روش هیدرومتری، جرم ویژه ظاهری به روش کلوخه، کربنات کلسیم به روش کلسیمتری، درصد کربن آلی خاک به روش والکلی و بلک (1934) و منحنی رطوبتی خاک با استفاده از دستگاه صفحات فشاری بدست آمد. در جدول شماره ی 1 میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر خصوصیات اندازه گیری شده ی خاک نشان داده شده است.

جدول1- دامنه ی تغییرات، میانگین، انحراف معیار و تعداد نمونه های اندازه گیری شده خاک

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
شن (درصد)	28/8	3/23	22/79	35/4
سیلت (درصد)	41/95	0/9	40/3	43/5
رس (درصد)	25/29	3/25	22/05	35/1
جرم مخصوص ظاهری(گرم بر سانتی مترمکعب)	1/66	0/08	1/52	1/81
کربنات کلسیم (درصد)	14/41	0/5	13/61	15/5
کربن آلی (درصد)	0/43	0/19	0/05	0/81
ظرفیت تبادل کاتیونی(میلی اکی والان برصد گرم خاک)	13/14	1/03	11/55	15/2
واکنش خاک		8/2	0/13	8
	8/5			

نتایج و بحث

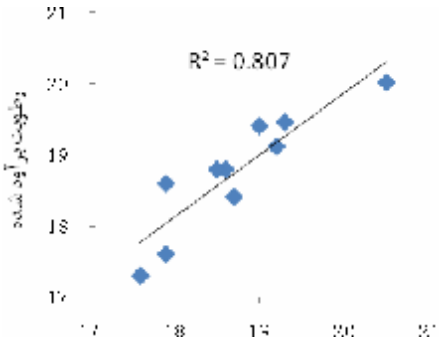
ابتدا نرمال بون داده ها با استفاده نرم افزار Minitab تست شد (Ryan و Joiner، 1994). غیر نرمال بودن توزیع داده ها آزمون های فرض را غیرمعتبر می سازد. چون این آزمون بر فرض نرمال بودن داده هاست. در ضمن باید توجه کرد که اگر بین متغیرهای مستقل وارد شده به توابع، وابستگی خطی قوی مشاهده شود، همراستایی چندگانه بوجود می آید. وجود همراستایی چندگانه نتایج رگرسیون را غیرمعتبر نمی سازد اما می تواند دشواری هایی را به دنبال داشته باشد. (رضایی و سلطانی، 1377). در تجزیه رگرسیون داده های مربوط به فراوانی نسبی ذرات همبستگی خطی نشان دادند که برای رفع آن به جای درصد رس و سیلت از نسبت رس به سیلت استفاده گردید که باعث رفع همبستگی به وجود آمده شد. پس از تصحیح همراستایی چندگانه بین متغیرهای مستقل با استفاده از رگرسیون خطی چندگانه، متغیرها انتخاب و وارد مدل شدند. توابع بدست آمده برای نقطه پژمردگی دائم و ظرفیت مزرعه در جدول شماره ی 2 بیان شده است.

جدول شماره ی 2- توابع انتقالی نقطه ای بدست آمده

شماره	تابع	R^2_{adj}
1	q_{FC} = 56/915 – 0/306 Sand + 6/089 Bd + 0/392 CEC – 5/526 pH	0/75
2	q_{PWP} = 22/067 – 0/037 Sand + 11/075 $\frac{Clay}{Silt}$ + 0/362 O.C – 0/183 $CaCO_3$ -3/533 Bd – 0/078 CEC – 1/224 pH	0/76

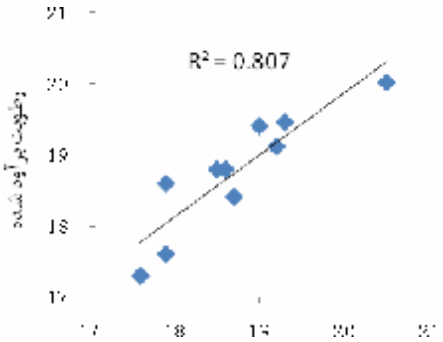
که در آن q_{FC} و q_{PWP} به ترتیب مقدار رطوبت در ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دائم (درصد) و Bd ($g\ cm^{-3}$) جرم مخصوص ظاهری و Sand و Silt و Clay به ترتیب شن و سیلت و رس (درصد) و $CaCo_3$ کربنات کلسیم (درصد) و CEC ظرفیت تبادل کاتیونی ($meq.100g^{-1}$) و pH واکنش خاک و O.C (درصد) کربن آلی خاک.

در این توابع میزان رطوبت در هر دو نقطه پتانسیلی با فراوانی نسبی شن رابطه منفی دارد و با بالا رفتن میزان شن ازمیزان رطوبت کاسته می شود. با بالا رفتن مقدار شن تخلخل ریز کم شده و از طرفی ذرات شن برروی سطح ویژه تأثیر بسیار کمی دارند لذا سبب نگهداری رطوبت کمتری در خاک می شوند (راولز و براکنزیک، 1989). آهک با ضریب منفی وارد توابع ارائه شده برای نقطه پژمردگی دائم گردیده و هر چه مقدار آن افزایش می یابد از میزان رطوبت خاک کاسته می شودکه با نتایج بلانک (1990) و خداوردیلو (1381) مطابقت داشت.خاصیت جذب سطحی آهک نسبت به ذرات هم قطر خود کمتر است و حتی وقتی در اندازه ذراتی مثل رس ظاهرمی شود در نگهداری رطوبت رفتاری همانند شن وسیلت دارد (بلانک و همکاران 1990؛ خدوردیلو 1381). رابطه مثبت و معنی داری بین رطوبت در نقطه پژمردگی دائم با نسبت رس به سیلت وجود دارد. هر چه این نسبت افزایش می یابد سطح ویژه و خاصیت جذب سطحی ذرات افزایش یافته و میزان رطوبت بیشتری در خاک با قی می ماند (قربانی 1381). همچنین میزان رطوبت باقی مانده در خاک در مکش های پایین (ظرفیت مزرعه)، همبستگی زیادی با میزان وزن مخصوص ظاهری خاک نشان داده است و با افزایش جرم مخصوص ظاهری افزایش می یابد. همان طور که می دانیم رطوبت باقی مانده در خاک در مکش های پایین بیشتر تحت تأثیر ساختمان خاک است و متغیری که بیشتر از همه توانسته تأثیر ساختمان خاک را نشان دهد جرم مخصوص ظاهری است که با نتایج قربانی و همایی (1381) نیز مطابقت دارد. به منظور ارزیابی اعتبار توابع از 10 نمونه خاک که در ایجاد توابع به کار نرفته بودند استفاده شد که نتایج در شکل شماره 1 ارائه شده است.



رطوبت اندازه گیری شده

شکل1-مقایسه بین مقادیر رطوبتی اندازه گیری شده و برآورد شده در ظرفیت مزرعه



رطوبت اندازه گیری شده

شکل2-مقایسه بین مقادیر رطوبتی اندازه گیری شده و برآورد شده در نقطه پژمردگی دائم

منابع

1- خداوردیلو ح، 1381. تعیین توابع انتقالی خاک و نقش کربنات کلسیم در پارامترهای رطوبتی خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

2- رضایی ع و سلطانی ا، 1377، مقدمه ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی، مرکز نشر دانشگاهی اصفهان.

3- عباسی ف، 1378، فیزیک خاک پیشرفته، انتشارات دانشگاه تهران.

4- قربانی دشتکی ش، 1381، تعیین توابع انتقالی خاک بر مبنای توزیع هندسی تخلخل خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

5- قربانی دشتکی ش و همایی م، 1381. برآورد پارامتریک توابع هیدرولیکی بخش اشباع خاک با استفاده از توابع انتقالی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، شماره 12. صفحه های 1 تا 15.

6-Blank RR and Fosber MA, 1990. Micromorphology and classification of secondary calcium carbonate accumulation that surround or occur on the outside of coarse fragments in Idaho(U.S.A.) .Pp. 340-359. In: Douglas LA. Soil micromorphology a basic and applied science.

7-Rawls WJ and Brakenziek DL, 1989. Estimation of soil hydraulic properties. Pp.275 -300. In : Kluwer Academic publication Dordrecht. Unsaturated flow in hydrologic modeling. Theory and practice.

8- Ryan BF and Joiner BL,1994. Minitab Handbook. Pp. 483-485.