



IDRG

Irrigation & Drainage Research Group

گروه پژوهشی آبیاری و زهکشی

شرکت فن آب گستر البرز

<http://www.SoilWaterPlant.com>

تلفکس: 02923034882

موبایل: 09122530734

IDRG SMS-T1

سامانه اتوماتیک اندازه گیری و ثبت رطوبت و دمای خاک



نتایج ارزیابی صحرائی

IDRG

IDRG



به منظور ارزیابی عملکرد حسگر IDRG SMS-T1، از یک رویکرد مقایسه‌ای بهره گرفته شد. در این راستا، رطوبت‌سنج تجاری ECH2O (از خانواده حسگرهای بازتاب سنج حوزه فرانسن) در کنار روش وزنی برای اندازه‌گیری همزمان رطوبت خاک در مزرعه مورد استفاده قرار گرفت.

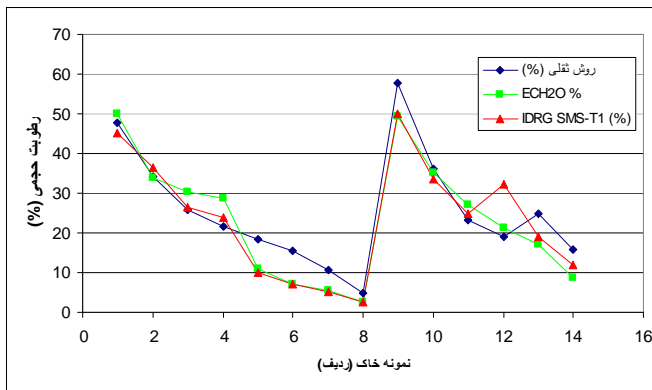
آزمایشات صحرایی در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی ابوریحان، - واقع در منطقه پاکدشت استان تهران - در فصل تابستان و در مدت حدودا 2 ماه (1388/5/10 تا 1388/7/6) هدایت شدند. این منطقه دارای اقلیم خشک و نیمه خشک بوده و بارندگی متوسط سالیانه آن در حدود 180 میلی‌متر می‌باشد. ارتفاع متوسط این منطقه از سطح دریا 1021 متر و عرض و طول جغرافیایی آن به ترتیب $28^{\circ} 35'$ شمالی و $41^{\circ} 51'$ شرقی است. بافت خاک مزرعه براساس آزمایش‌های انجام گرفته برای اعماق 0 تا 90 سانتیمتر از



نوع لومی، وزن مخصوص ظاهری و حقیقی خاک به ترتیب 1/4 و 2/55 و مقدار pH خاک نیز برابر با 7/98 بود.

حسگرهای ECH2O و IDRG SMS-T1 به فاصله حدودا 50 سانتی‌متر از یکدیگر، در عمق 30 سانتی‌متر و به صورت افقی نصب گردیدند. قرائت حسگرها و نمونه‌برداری از خاک مزرعه از لحاظ زمانی (روز و ساعت) به صورت نامنظم انجام گرفت.

پس از داده‌برداری، با انتقال داده‌های بدست آمده به نرم‌افزار Excel، تابع trendline برای ساخت مدل ریاضی رابطه واسنجی مورد استفاده قرار گرفت (این رابطه اغلب خطی است، اما گاهی اوقات، خصوصا در خاک‌های دارای مواد آلی بالا، با یک رابطه درجه دوم بهتر برازش می‌شود). با توجه به بافت خاک مزرعه که از نوع لومی و دارای مواد آلی کمی بود، برای برقراری رابطه همبستگی بین قرائت خام حسگر رطوبت‌سنج و داده‌های بدست آمده، از رویکرد خطی بهره گرفته شد. پس از اتمام محاسبات، ضرایب واسنجی وارد

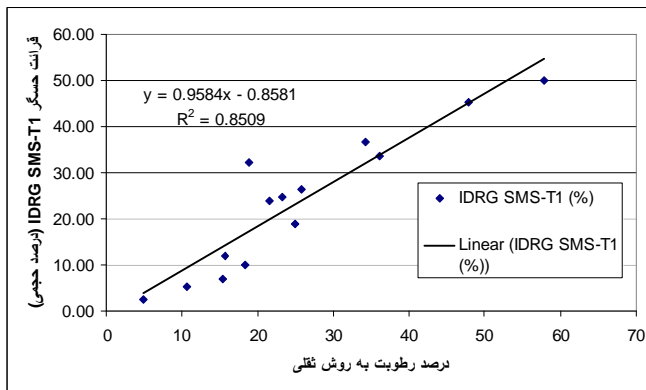


شکل 1): تغییرات رطوبت حجمی اندازه‌گیری شده در مزرعه با استفاده از حسگر توسعه داده شده (IDRG SMS-T1)، حسگر ECH2O و روش وزنی

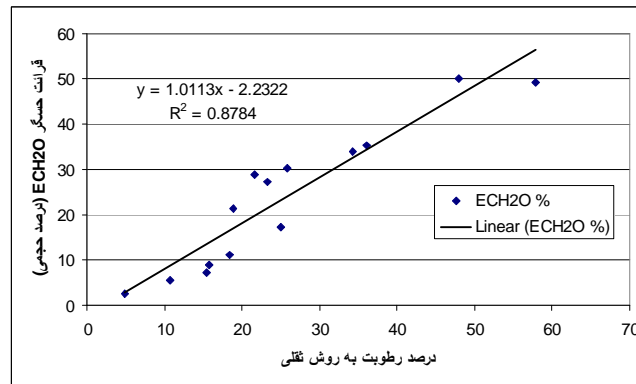
نرم‌افزار IDRG SMS-T1 Logger شده و در حافظه دیتالاگر نیز بارگذاری گردید.

نتایج

داده‌های رطوبت خاک بدست آمده از روش وزنی و حسگرهای ECH2O و IDRG SMS-T1 در شکل 1 قابل مشاهده‌اند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که صرفنظر از تاثیر دما و شوری خاک بر اندازه‌گیری‌ها، همبستگی بسیار خوبی بین داده‌های بدست آمده از سه روش وجود دارد (شکل‌های 2، 3 و 4).



شکل (3): همبستگی قرائت حسگر توسعه داده شده (IDRG SMS-T1) با رطوبت حجمی بدست آمده از روش وزنی



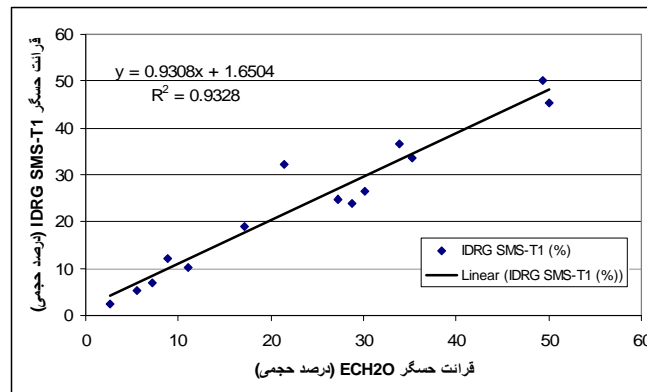
شکل (2): همبستگی قرائت حسگر تجاری ECH2O با رطوبت حجمی بدست آمده از روش وزنی



کیزیو¹ و همکاران (2008) در یک پژوهش کامل، دقت خانواده حسگرهای ECH2O را در اندازه‌گیری رطوبت خاک، هدایت الکتریکی و دما برای یک رنج از خاک‌ها و در محدوده فرکانسی 5 تا 150 مگاهرتز مورد ارزیابی قرار دادند. حداکثر خطای حسگر ECH2O در این تحقیق حدود 2 درصد و نتایج دقیق و تکرارپذیر تعیین شدند.

در آزمایش انجام شده، ضریب همبستگی بین داده‌های روش وزنی و قرائت حسگر ECH2O (R^2) برابر 0.88 بدست آمد (شکل 2) که یک دلیل برای آن می‌تواند خطاهای ذاتی روش وزنی باشد (عدم یکنواختی رطوبت و بافت خاک در محدوده آزمایش و خطای نمونه‌برداری). این مسئله در رابطه با حسگر IDRG SMS-T1 نیز صادق است. اما، ضریب همبستگی برای حسگر توسعه داده شده برابر 0.85 بدست آمد (شکل 3) که تفاوت کمی با حسگر ECH2O

1- Kizito



شکل (4): همبستگی قرائت حسگر توسعه داده شده (IDRG SMS-T1) با حسگر ECH2O



($R^2=0.88$) دارد. با توجه با اینکه عملکرد حسگر ECH2O توسط کیزیتو² و همکاران (2008) مورد تایید قرار گرفته است و ضریب همبستگی بسیار خوب، بین قرائت حسگر SMS-T1 IDRГ با قرائت حسگر ECH2O در شرایط آزمایش ($R^2=0.93$)، می‌توان گفت که عملکرد حسگر SMS-T1 IDRГ در شرایط آزمایش رضایت‌بخش می‌باشد.

مراجع

- 1- Kizito F., Campbell C.S., Campbell G.S., Cobos D.R., Teare B.L., Carter B. and Hopmans J.W. 2008. Frequency, electrical conductivity and temperature analysis of a low-cost capacitance soil moisture sensor. J. of Hydro. 352: 367– 378.

2- Kizito
