تابع انتقالی خاک برای برآورد نسبت جذب سدیم

مهدی صادقی پور مروی*[۱]، رامین رافضی[۱]، جواد حسن پور[۱]، حمید ملاحسینی[۲]، محمد نصری[۳]
[۱]مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین، مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان، [۳]دانشگاه آزاد اسلامی ورامین

مقدمه

نسبت جذب سدیم (SAR) یکی از خصوصیات شیمیایی خاک است که از نسبت سدیم به جذر میانگین کلسیم منیزیم تعیین می‌گردد. توابع انتقالی خاک، روشی آسان و با صرفه برای برآورد خصوصیاتی که اندازه گیری آنها مشکل یا پر هزینه است با استفاده از ویژگی‌هایی که اندازه‌گیری آنها ساده‌تر است می‌باشد [۱، ۵، ۴، ۲، ۳]. در یک بررسی برای برآورد نسبت جذب سدیم رابطه $SAR = [Na](\frac{0.1835 + 8.5681EC_{ed} - [Na]}{2}) - \frac{1}{2}$ را ارائه کرد.در این رابطه $[Na]$ غلظت سدیم در عصاره اشباع بر حسب میلی مول بر لیتر و EC_{ed} بر حسب دسی زیمنس بر متر و نسبت جذب سدیم برحسب میلی مول بر لیتر می‌باشد. هدف این پژوهش بررسی امکان استفاده از هدایت الکتریکی و واکنش خاک برای ارائه مدل برآورد نسبت جذب سدیم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، از خاک‌های منطقه خراسان بین طول جغرافیایی ۳۸-۳۷ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۵۸/۵-۵۷ درجه شمالی تعداد ۱۵۶ نمونه خاک به روش نمونه‌برداری کاملا تصادفی و مرکب از منطقه مورد نظر انتخاب شد. پارامترهای اندازه‌گیری شده شامل بافت خاک، کربنات کلسیم، واکنش گل اشباع، در صد کربن آلی، هدایت هیدرولیکی عصاره گل اشباع، کلسیم و منیزیم محلول خاک و سدیم محلول خاک اندازه‌گیری شد. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام گردید. میانگین هندسی نسبت خطا (GMER) و میانگین هندسی انحراف معیار خطا (GSDER) برای توابع به صورت زیر محاسبه گردید [۶].

$$\varepsilon = \frac{\varphi_p}{\varphi_m} \quad (۱)$$

$$GMER = \exp[(\frac{1}{n})\sum_{i=1}^{n}\ln(\varepsilon)] \quad (۲)$$

$$GSDER = \exp[(\frac{1}{n-1})\sum_{i=1}^{n}(\ln(\varepsilon) - \ln(GMER))^2]^{0.5} \quad (۳)$$

که در آن n تعداد نمونه‌ها، ε نسبت خطا، φ_m مقادیر اندازه‌گیری شده، φ_p مقادیر برآورد شده، GMER میانگین هندسی نسبت خطا و GSDER میانگین هندسی انحراف معیار نسبت خطا بود. GMER مساوی یک نشان‌دهنده انطباق بین مقادیر برآورد شده و مقادیر اندازه‌گیری شده است. GSDER مساوی یک نشان‌دهنده انطباق مقادیر برآورد شده با مقادیر اندازه‌گیری شده است. (Wagner et al. 2001).

نتایج و بحث

جدول ۱ مقایسه ضریب همبستگی بین SAR و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. مقایسه همبستگی بین نسبت جذب سدیم با پارامترهای اندازه گیری شده نشان‌دهنده بیشترین همبستگی میان نسبت جذب سدیم و هدایت الکتریکی می‌باشد (تاثیر زیاد شوری خاک بر نسبت جذب سدیم).

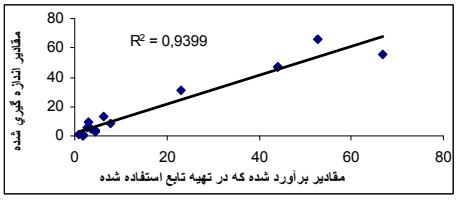
جدول ۱- مقایسه ضریب همبستگی بین SAR و خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

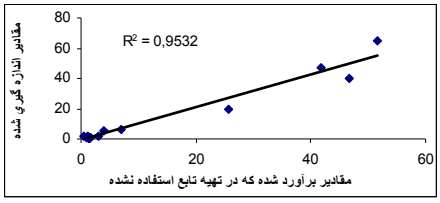
	EC_e (dSm^{-1})	واکنش خاک	$CaCo_3$ (%)	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	کربن آلی (٪)	سیلت و رس (٪)
Pearson Correlation Coefficient (SAR)	۰/۹۵	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۰۳	-۰/۰۰۲	-۰/۰۸	-۰/۰۸	-۰/۰۲
Prob.	۰/۰۰۰۱	۰/۱۸	۰/۵۷	۰/۶۳	۰/۹۷	۰/۲۹	۰/۳۲	۰/۷۳

مناسب‌ترین متغییرهای مستقل برای برآورد SAR به صورت $SAR=-31.35+1.22EC_e+4.02"pH"$ ($R^2_{adj}=0.92$) به دست آمد. جدول ۲ مقایسه خطای استاندارد، مجموع مربعات و احتمال متغییرهای معادله را نشان می‌دهد. شکل ۱ همبستگی بین مقادیر اندازه‌گیری شده و برآورد شده تابع که در تهیه رابطه استفاده شده و شکل ۲ همبستگی بین مقادیر اندازه‌گیری شده و برآورد شده تابع که در تهیه معادله استفاده نشده است را نشان می‌دهد.

جدول ۲- مقایسه خطای استاندارد، مجموع مربعات و احتمال متغییرهای معادله

متغییر	تخمین ضریب	مقدار F	خطای استاندارد	مجموع مربعات	احتمال
Intercept	-۳۱/۴۹۶	۲۲/۳۳	۶/۶۳	۱۲۹	۰/۰۰۰۱
EC_e	۱/۲۲۶	۱۵۹۱/۳۵	۰/۰۳	۹۲۶۲	۰/۰۰۰۱
pH	۴/۰۲۳	۲۱/۲۱	۰/۸۷	۱۲۳	۰/۰۰۰۱





شکل ۱: همبستگی بین مقادیر اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه و برآورد شده از تابع که در تهیه تابع استفاده شده

شکل ۲: همبستگی بین مقادیر اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه و مقادیر برآورد شده از رابطه که در تهیه تابع استفاده نشده

همبستگی معنی‌دار و همچنین مقادیر GMER مناسب (GMER=1.17) (GSDER=1.15) نشان‌دهنده اعتبار بالای رابطه برای داده‌های مشابه می‌باشد و معادله "SAR=-31.35+1.22EC+4.02pH برای برآورد SAR در محدوده هدایت الکتریکی کمتر از ۵۵/۰ دسی زیمنس بر متر کاربرد دارد.

منابع

[۱] توفیقی، ح. م، فرحبخش. ۱۳۷۵. برآورد نسبت جذب سدیم در خاک‌های شور و شور قلیا. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران. نشر انجمن علوم خاک ایران. عبدالعلی چعبی (ویراستار). چاپ اول.

[2] Bell, M. A. and H. Van Keulen. 1995. Soil pedotransfer functions for four Mexican soils. Soil. Sci. Soc. Am. J. 59: 865-871.

[3] Krogh, L., H. Breuning madsen. And M. H. Greve. 2000. Cation exchange capacity pedotransfer function for Danish soils. Soil and Plant Sci. 50: 1-12.

[4] Vereeken, H., J. Meas., J. Fegen and P. Davis. 1989. Estimating the soil moisture retention characteristics fiom texture, bulk density and carbon content. Soil Sci. Soc. Am. J. 148(6): 389-403.

[5] Wosten, J. H. M., A. Lillg, A. Nemes and C. Le Bas. 1999. Development and use of a database of hydraulic properties of European soils. Geoderma, 90: 169- 185.

[6] Wagner, B., V. R. Tarnawaski, V. Henning, V. Muller, G. Wessolek and R. Plagge. 2001. Evaluation of pedotransfer functions for unsaturated soil hydraulic conductivity using an independent data set. Geoderma, 102: 275- 297.