توابع انتقالی برای برآورد جذب آلاینده‌های میکروبی در خاکهای آهکی

خیان فیروزی*[۱]، مهدی همایی[۲]، مرتضی ستاری[۳]

جوی دکتری خاکشناسی و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، [۳] دانشیار گروه باکتری- انشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس،

قال میکروبها در خاک از جنبه‌های مختلفی مانند آلودگی آبهای زیرزمینی و پالایش زیستی آب زیرزمینی و خاک اهمیت راین برای پیش‌بینی جذب آلاینده‌های میکروبی به خاک مدلهایی لازم است که بتوانند با تخمینی مناسب مقدار جذب این را برآورد کنند. پارامترهای ایزوترم‌های جذب از اجزای مهم مدلهای انتقال آلاینده‌های میکروبی در خاک است. در سالهای های غیرمستقیم برآورد ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد توجه پژوهشگران خاک و آب قرار گرفته است. بن روش‌ها توابع انتقالی خاک (Pedotransfer Functions) است که ویژگی‌های دیریافت خاک را از ویژگی‌های مانند توزیع اندازه ذرات برآورد می‌کنند[3] . اندازه‌گیری ایزوترم‌های جذب باکتری به خاک، بسیار مشکل و زمانبر می‌باشد. انتقالی خاک می‌تواند روشی ساده و سریع در برآورد پارامترهای مدلهای جذب باکتری به خاک باشد. از طرفی سیم موجود در خاک آهکی از راههای مختلف مانند رسوب در دیواره منافذ خاک، کاهش بار منفی سطحی باکتری‌های ی و انرژی جذب متفاوت آن در مقایسه با سایر کانی‌های خاک می‌تواند بر جذب و انتقال باکتری در خاک تاثیرگذار باشد ه به وسعت زیاد خاکهای آهکی در ایران، اشتقاق توابع انتقالی به منظور برآورد ایزوترم جذب آلاینده‌های میکروبی در این وری است.

وشها

نمونه از خاکهای آهکی استان مرکزی به طور تصادفی برداشت شد. توزیع اندازه ذرات به روش هیدرومتری، مقدار ماده ش اکسیداسیون تر، مقدار کربنات کلسیم فعال (ACCE) به روش اگزالات آمونیم [2] و مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی CE) با جایگزینی کاتیونها با استات سدیم (NaOAc) در اسیدیته ۸/۵ اندازه‌گیری شد[1] . اسیدیته خاک در گل اشباع الکتریکی (کل املاح محلول) در عصاره اشباع تعیین شد. محلول سوسپانسیون باکتری E. coli با غلظت $۱۰^{۴}$، $۱۰^{۵}$، $۱۰^{۶}$، ۱ باکتری در میلی‌لیتر (cfu/ml) برای تعیین ایزوترم جذب باکتری استفاده شد. روش استاندارد بشقابی برای شمارش ستفاده شد. نتایج این اندازه‌گیری در جدول (۱) آمده است.

حث

وهش دو مدل ایزوترم جذب خطی (Linear)، فروندلیچ (Freundlich) برای برآورد میزان جذب باکتری گرم منفی E. خاکهای آهکی استفاده شد. پارامترهای این مدلها به روش حداقل مربعات خطا بدست آمد. بمنظور اشتقاق توابع انتقالی از خطی چندگانه به روش گام به گام استفاده شد. پارامترهای مدلهای جذب خطی و فروندلیچ به عنوان متغیرهای وابسته و ازه ذرات، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار کربنات کلسیم فعال، اسیدیته و هدایت الکتریکی به عنوان متغیرهای مستقل در ه شدند. توابع انتقالی بدست آمده در جدول (۲) ارائه شده‌اند. همانطور که ملاحظه می‌شود سه متغیر درصد رس و شن و لسیم فعال وارد تابع برآورد کننده K_d شده‌اند. متغیر درصد رس دارای ضریب مثبت است که نشان دهنده این است با قدار رس سطح ویژه خاک برای جذب باکتری افزایش می‌یابد. همچنین در تابع بدست آمده کربنات کلسیم فعال وارد شده بیان کننده نقش این کانی در پالایش باکتری در خاک آهکی است. همانطوریکه ملاحظه می‌شود در تابع برآورد کننده مدل فروندلیچ تنها متغیر مستقل وارد شده به تابع درصد رس خاک می‌باشد.

میانگین (± انحراف معیار) جذب باکتری در خاک آهکی مورد مطالعه

غلظت اولیه باکتری (cfu/mL)	غلظت باکتری در نمونه کنترل (cfu/mL)	میانگین جذب باکتری (cfu/g)
۳/۴*۱۰^۴	۳/۲*۱۰^۴	۲/۷*۱۰^۴ (±۳/۵*۱۰^۲)
۴/۵*۱۰^۵	۴/۳*۱۰^۵	(±۳/۶*۱۰^۲)
		۳/۶۵*۱۰^۵
۳/۳*۱۰^۶	۳/۲*۱۰^۶	۲/۷*۱۰^۶ (±۳*۱۰^۴)
۴*۱۰^۷	۳/۹*۱۰^۷	۳/۶*۱۰^۷ (±۳*۱۰^۴)
۵*۱۰^۸	۴/۸*۱۰^۸	۴*۱۰^۸ (±۳/۹*۱۰^۶)

- توابع انتقالی اشتقاق یافته جهت برآورد پارامترهای ایزوترم جذب خطی و فروندلیچ (AC= کربنات کلسیم فعال)

تابع انتقالی	R^2_{adj}
Kd = 9.428+0.154clay-0.248sand+0.521AC	۰/۸۴۵
n_f = 1/872-0/675Clay	۰/۴۴

[1] Chapman, H.D., 1965. Cation exchange capacity. In: Black, C.A. (Ed.), Methods of Soil Analys
2. Monogr. Ser., vol. 9. American Society of Agronomy, Madison, WI, pp. 891–900.
[2] Drouinean, G., 1942. Dosage rapide du calcarire actif du sol: nouvelles donnees sur la separati
nature des fractions calcaires. Ann. Agron. 12, 441–450.
[۳] Homaee, M. and A. Farrokhian Firouzi. 2008. Deriving point and parametric pedotransfer func
gypsiferous soils. Australian Journal of Soil Researches. 46: 219-227.