

بررسی و پیش‌روند آبشویی پتاسیم خاک با استفاده از مدل‌های ریاضی محسن جلالی و دیویدراول^۱

مدلسازی فرآیندهای مختلفی که در خاک صورت می‌گیرد، نقش بسزایی در پیش‌بینی رفتار یک سیستم و درک صحیح‌تر از مکانیزم‌های حاکم بر آن دارد. در ارتباط با کاربرد کودهای شیمیایی در خاک؛ مدلسازی توزیع و حرکت عناصر قابل جذب می‌تواند میزان و نحوه مصرف کودها را مشخص سازد. تا کنون مدل‌های زیادی جهت پیش‌بینی حرکت عناصر در خاک ارائه شده است. بسیاری از این مدل‌ها پیچیده بوده و امکان استفاده از آنها برای تمام افراد فراهم نمی‌باشد. انتخاب مدل بستگی به اهداف تحقیق و فراهمی اطلاعات مورد نیاز مدل دارد و از این نظر تفاوت‌های زیادی بین انواع مدل‌ها وجود دارد. مدل لایه‌ای از جمله مدل‌های ساده ریاضی است که امکان پیش‌بینی توزیع و حرکت پتاسیم در خاک را فراهم می‌سازد. در مدل لایه‌ای، پروفیل خاک به لایه‌های متعددی تقسیم شده و تفکیک پتاسیم کاربردی در خاک در هر لایه بین دو فاز تبادل و محلولی با استفاده از ضریب جذب ثابت که از همدم‌های جذب سطحی به دست می‌آید صورت می‌گیرد. هر لایه پس از رسیدن به ظرفیت زراعی، آب اضافی خود را همراه با یون‌های موجود در فاز محلول به لایه‌های بعدی منتقل می‌سازد. به منظور ارزیابی قابلیت این مدل در پیش‌بینی حرکت پتاسیم در خاک از پنج تیمار مختلف آبشویی استفاده شد. پتاسیم افزوده شده به سطح خاک با غلظت‌های ۱، ۳، ۵، ۱۰ و ۱۵ میلی‌مول در لیتر کلرید کلسیم آبشویی گردید. منحنی‌های آبشویی پتاسیم دارای توزیع نرمال نبوده و نشان‌دهنده وقوع فرآیندهای شیمیایی بین پتاسیم و ذرات خاک می‌باشد. با استفاده از این مدل، شکل کلی بعضی از منحنی‌های آبشویی پتاسیم به خوبی پیش‌بینی گردید ولی دنباله (tail) منحنی‌های آبشویی پیش‌بینی نشد. از بین فرآیندهای شیمیایی که بر حرکت پتاسیم در خاک تأثیر می‌گذارد، پدیده جذب پتاسیم از اهمیت خاصی برخوردار است. در مراحل مختلف آبشویی، بدلیل جذب و دفع یون‌های کلسیم و پتاسیم، غلظت یون‌های مذکور ثابت نبوده و دائماً تغییر می‌کنند. لذا، فرض ثابت بودن ضریب جذب صحیح نبوده و مدل با استفاده از معادلات فروندلیچ و لانگ مویر کامل گردید، تا بتواند از یک ضریب جذبی متغیر استفاده نماید. استفاده از مدل جدید باعث بهبود پیش‌بینی آبشویی پتاسیم شد ولی هنوز این مدل بطور کامل آن را پیش‌بینی نمی‌کند. توانایی این مدل در پیش‌بینی آبشویی پتاسیم با مدل‌های دیگر، نظیر CDE (Convection-Dispersion Equation) و CLT (Convection-Lognormal Transfer function) و همچنین مدل LEACHM (Leaching Estimation And Chemistry Model) مقایسه گردید. دو مدل اولی، پیش‌بینی‌ای همانند

^۱ استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه بوعلی‌سینا، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه ردینگ انگلستان.

مدل لایه‌ای، که از ضریب جذب ثابت استفاده می‌کند، ارایه نمودند. مدل LEACHM موقعیت نقطه اوج غلظت پتاسیم را پیش‌بینی نمود ولی در پیشگویی طرف راست منحنی و دنباله آن ناتوان بود. بررسی منحنی‌های آبشویی پتاسیم نشان می‌دهد که منظور پیش‌بینی دقیق‌تر حرکت پتاسیم در خاک، توجه به تغییرات ضریب جذب تبادلی یون‌های کلسیم و پتاسیم و فرآیند جذب جنبشی پتاسیم ضروری به نظر می‌رسد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که از مدل لایه‌ای و مدل کامل شده آن می‌توان جهت پیش‌بینی منحنی‌های آبشویی پتاسیم در خاک استفاده نمود. این برنامه قادر است توزیع پتاسیم در عمق‌های مختلف خاک در مراحل مختلف آبشویی را محاسبه نماید. این برنامه به زبان بیسیک نوشته شده و کار با این برنامه کامپیوتری ساده می‌باشد. اطلاعات اولیه مورد نیاز برنامه شامل غلظت اولیه پتاسیم اضافه شده در سطح خاک، مقدار آب موجود در خاک در حالت ظرفیت زراعی، وزن مخصوص ظاهری خاک، عمق نیم‌رخ خاک و ضریب جذب واکتس تبادلی پتاسیم یا کلسیم می‌باشد.