

پیشگویی آبشویی پتاسیم با استفاده از یک مدل ساده ریاضی

زهرا کلاه چی و محسن جلالی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

مقدمه

پتاسیم در خاک معمولاً به شکلهای پتاسیم مینرالی، تثبیت شده، پتاسیم تبادلی و محلول وجود دارد و بین این شکلهای رابطه تبادلی وجود دارد (۴ و ۵). پتاسیم تبادلی و محلول معمولاً بخش مهمی از پتاسیم قابل جذب را در خاک تشکیل می دهند. این دو شکل از پتاسیم بطور عمده تحت تاثیر آبشویی از خاک قرار دارند. خاکهای شنی به دلیل ظرفیت تبادلی کاتیونی پایین، توانایی اندکی جهت نگهداری پتاسیم دارند. لذا پتاسیمی که از طریق کودهای شیمیایی به خاک افزوده می شود در معرض آبشویی قرار دارد. مدلسازی فرآیندهای مختلفی که در خاک صورت می گیرد نقش بسزایی در پیش بینی رفتار یک سیستم و درک صحیح از مکانیزمهای حاکم بر آن دارد. پیشگویی حرکت پتاسیم در خاک به دلیل کاربرد آن در افزایش بازده کود مصرفی اهمیت دارد. با استفاده از مدلها می توان حرکت و آبشویی پتاسیم را تخمین زد و بدین طریق از هدرروی پتاسیم از خاک جلوگیری نمود. مدلهای زیادی جهت پیش بینی حرکت عناصر در خاک ارائه شده است. بسیاری از این مدلها پیچیده بوده و امکان استفاده از آنها برای تمام افراد فراهم نمی باشد. انتخاب مدل بستگی به اهداف تحقیق و فراهمی اطلاعات مورد نیاز مدل دارد. مدل لایه ای از جمله مدلهای ساده ریاضی است که امکان پیش بینی حرکت پتاسیم در خاک را فراهم می سازد. تا کنون از این مدل در پیش بینی حرکت پتاسیم و روی در خاک (۳و۱) استفاده شده است. در مدل لایه ای، پروفیل خاک به تعدادی لایه به صورت انتخابی تقسیم شده و تفکیک پتاسیم مصرفی در خاک در هر لایه بین دو فاز تبادلی و محلول با استفاده از ضریب جذب ثابت که از همدمای جذب سطحی بدست می آید، صورت می گیرد.

هدف از این تحقیق مطالعه آبشویی پتاسیم از یک خاک شنی و استفاده از مدل لایه ای جهت پیشگویی آبشویی پتاسیم در خاک می باشد.

مواد و روشها

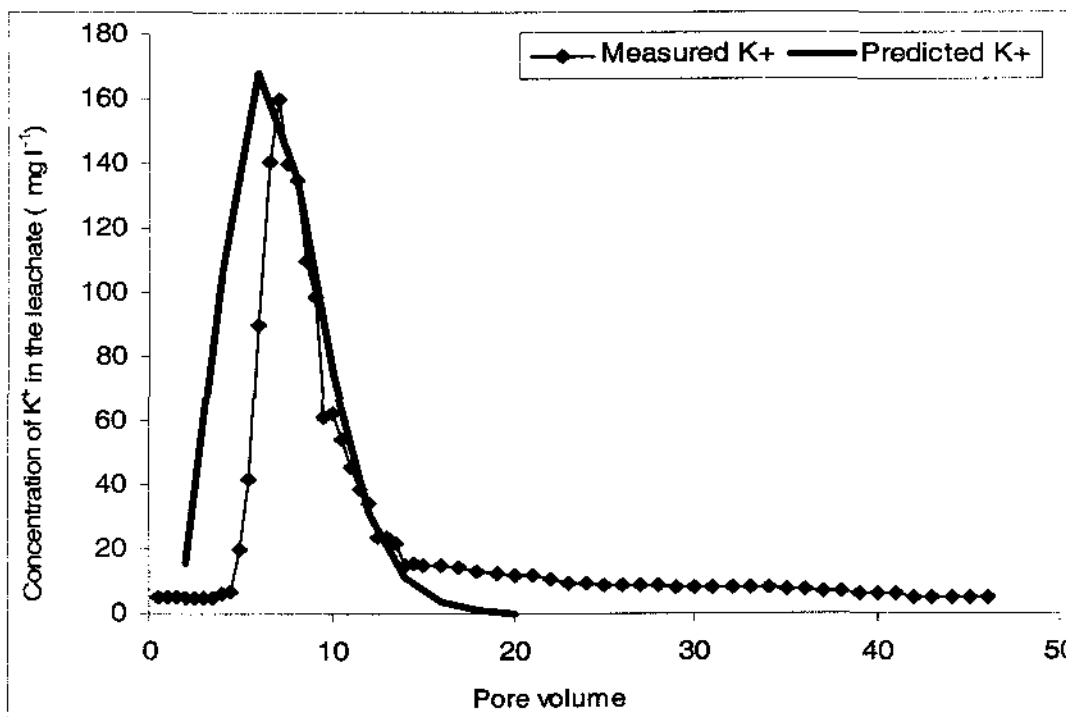
بررسی آبشویی و جذب پتاسیم بر روی یک خاک زراعی سری ازندریان واقع در استان همدان صورت گرفت. نمونه خاک سطحی (۳۰- سانتی متر) بعد از هوا- خشک شدن از الک دو میلی متری عبور داده شد و برای انجام آزمایشات آبشویی و جذب پتاسیم در آزمایشگاه نگهداری شد. آبشویی پتاسیم در ستونهایی از خاک بهم خورده و در حالت اشباع صورت گرفت. قبل از شروع آزمایشات آبشویی، خاک از کلسیم اشباع گردید. محلول آبشویی کلرور کلسیم با غلظت ۱۵ میلی مول در لیتر تهیه گردید و پتاسیم (نمک کلرور پتاسیم) اضافه شده به سطح خاک با محلول کلرور کلسیم آبشویی گردید. منحنی رخنه با استفاده از غلظت پتاسیم در محلول خروجی و حجم زه آب جمع آوری شده ترسیم گردید. پیشگویی روند آبشویی پتاسیم با استفاده از مدل لایه ای صورت گرفت. با استفاده از این مدل پروفیل خاک به ۸ لایه تقسیم گردید و میزان آب ورودی در هر زمان مشخص ۸ میلی متر انتخاب شد. سایر پارامترها شامل مقدار پتاسیم افزوده شده به سطح ستون خاک، رطوبت حجمی خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک و ضریب جذب پتاسیم خاک به صورت داده های ورودی وارد مدل گردید. ضریب جذب پتاسیم با استفاده از ایزوترم جذبی پتاسیم در حضور کلرور کلسیم ۱۵ میلی مول و در دامنه غلظت ۵۰- میلی مول پتاسیم تعیین گردید. مقدار ۲/۵ گرم خاک را به داخل ظروف پلی اتیلنی اضافه نموده و به آن ۲۵ میلی لیتر محلول ۱۵ میلی مول کلرور کلسیم که حاوی ۵۰- میلی مول کلرید پتاسیم بود، اضافه گردید. محتویات ظروف پلی اتیلنی به مدت ۲ ساعت تکان داده و با استفاده از کاغذ صافی واتمن ۴۲ صاف گردید و غلظت پتاسیم در محلول صاف شده اندازه گیری گردید. مقدار پتاسیم جذب یا دفع شده پس از رسیدن به حالت تعادل از اختلاف غلظت پتاسیم در محلول اولیه و غلظت پتاسیم در حالت تعادل محاسبه گردید. از

نمود. همچنین غلظت پتاسیم پیشگویی شده بیشتر از پتاسیم اندازه گیری شده می باشد. همچنین دنباله منحنی رخنه توسط مدل به خوبی پیش بینی نگردید. منحنی رخنه پتاسیم نشان می دهد که با گذشت زمان غلظت پتاسیم در زه آب کاهش می یابد و پتاسیم با نیروی بیشتری در خاک نگهداری می شود و لذا ضریب جذب پتاسیم در خاک افزایش می یابد و نمی توان از یک ضریب ثابت استفاده نمود. آگاهی از خواص جذب پتاسیم و پیشگویی حرکت آن در خاک تاثیر مهمی در مدیریت مصرف کودهای پتاسیم در مناطق خشک و نیمه خشک دارد. به منظور پیش بینی دقیق تر حرکت پتاسیم توجه به ضریب جذب متغیر و فرآیند جذب جنبشی پتاسیم ضروری به نظر می رسد (۲). بطور کلی با استفاده از این مدل، امکان تخمین حرکت و آبشویی پتاسیم در خاک وجود دارد.

آنجاییکه مدل لایه ای از ضریب جذب خطی استفاده می کند، لذا معادله خطی به داده های ایزوترم پتاسیم برازش داده شد.

نتایج و بحث

پس از ترسیم ایزوترم جذبی پتاسیم و با برازش معادله خطی به آن، ضریب جذب پتاسیم برابر با ۰/۴۳۷ لیتر بر کیلوگرم بدست آمد. از این ضریب به عنوان داده ورودی در مدل جهت پیشگویی منحنی آبشویی پتاسیم در حضور کلرور کلسیم ۱۵ میلی مول در لیتر استفاده گردید. نتایج حاصل از آزمایشات آبشویی با محلول کلرور کلسیم ۱۵ میلی مول در لیتر به صورت منحنی رخنه ترسیم گردید. نقطه اوج غلظت پتاسیم بعد از ۷ پوروالیوم (Pore Volume) و غلظت پتاسیم ۱۶۰ میلی گرم در لیتر بدست آمد. با استفاده از این مدل و استفاده از ضریب جذبی اندازه گیری شده شکل کلی منحنی پیشگویی گردید (شکل ۱). نقطه اوج غلظت پتاسیم بعد از ۶ پوروالیوم پیشگویی گردید. غلظت پتاسیم پیشگویی شده در نقطه اوج برابر با ۱۶۸ میلی گرم در لیتر بود. مدل، نقطه اوج منحنی رخنه را با ۱ پوروالیوم کمتر پیشگویی



شکل (۱) منحنی های رخنه پتاسیم اندازه گیری و پیشگویی شده توسط مدل لایه ای