سینتیک جذب پتاسیم بوسیلهٔ رزین کپسول در تعدادی از شالیزارهای استان گیلان

مسعود کاوسی، علیرضا علی اکبر و محمود کلباسی[۱]

با وجود اینکه مطالعات ترمودینامیکی از ارزش علمی بالایی برخوردارند ولی کمکی در درک مکانیسمها و سرعت واکنشهای یونی در خاک به ما نمی‌کنند. لذا برای درک این واکنشها اطلاع از سینتیک آنها امری ضروری است. این تحقیق با هدف تعیین پارامترهای سینتیکی پتاسیم و بررسی همبستگی آنها با برخی از خواص شیمیایی خاک و جذب پتاسیم بوسیلهٔ گیاه برنج بر روی ۱۰ خاک از شالیزارهای استان گیلان بصورت گلدانی انجام گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی با فاکتورهای ۱- نوع خاک با ۱۰ سطح ۲- کود پتاسیمی با دو سطح صفر و ۳۰۰ میلی‌گرم پتاسیم در کیلوگرم خاک اجراء گردید. برای مطالعهٔ سینتیک آزادسازی پتاسیم از خاکها از رزین کپسول (PST) استفاده شد. رزین کپسول‌ها دارای شکل کروی یکسان با سطح ویژه ۱۱/۴ سانتیمتر بر گرم بوده و شامل مخلوطی از رزینهای باکاتیونهای اسیدی قوی (H^+) و آنیونهای بازی قوی (OH^-) با اکی‌والانهای مساوی بودند که د ارای ظرفیت تبادل کاتیونی ۱/۲ میلی‌اکی‌والان و ظرفیت تبادل آنیونی ۱ میلی‌اکی‌والان هستند. ۵۰ گرم خاک هوا خشک از هر شالیزار تهیه و داخل ظروف پلاستیکی با حجم ۲۰۰ سانتیمتر مکعب ریخته شد و سپس با ۵۰ سانتیمتر مکعب آب دی یونیزه شده بخوبی گلخراب گردید. یک عدد رزین کپسول در مرکز هر ظرف طوری قرار داده شد که اطراف آن را حداقل ۱/۵ سانتیمتر خاک بپوشاند. درب ظروف پلاستیکی بخوبی بسته شد و در حرارت ثابت ۲۷ درجهٔ سانتیگراد قرار داده شد. رزین کپسولها بعد از ۱، ۲، ۴، ۷ و ۱۴ روز از ظروف خارج گردید و با آب مقطر شسته شد تا ذرات خاک چسبیده به رزین از آن جدا گردند. پتاسیم جذب شده بوسیلهٔ رزین بوسیلهٔ اسید کلریدریک دو نرمال استخراج و مقدار آن با روش فلیم فتومتری اندازه‌گیری شد. تمام اعداد بدست آمده به مقدار پتاسیم جذب شده بوسیلهٔ رزین (RAQ) بر حسب میکرومول پتاسیم جذب شده در هر سانتیمتر مربع از رزین کپسول تبدیل گردید. پتاسیم آزاد شده از خاک در طول زمان با استفاده از مدلهای سینتیکی رستهٔ - اول، رستهٔ - صفر، معادله ایلوویچ، انتشار پارابولیکی و معادله توانی برازش داده شد.

نتایج بدست آمده نشان داد که تمام معادلات سینتیک استفاده شده توانسته‌اند آزاد سازی پتاسیم یا جذب پتاسیم بوسیلهٔ رزین کپسول راتوجیه نمایند. اما معادله ایلوویچ در ۴ خاک، سینتیک رسته - اول در

---

[۱] به ترتیب عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور و دانشجوی دوره دکتری خاکشناسی، دانشیار گروه شیمی دانشگاه گیلان، استاد گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

۳ خاک و سینتیک رسته – صفر، انتشار پارابولیکی و معادلهٔ توانی هر کدام در یک خاک همبستگی بیشتری از سایر مدلهای سینتیکی نشان داده‌اند. ضریب همبستگی متوسط در ۱۰ خاک بترتیب ۰/۹۶۷، ۰/۹۶۶۵، ۰/۹۶۵۹، ۰/۹۴۶۹ و ۰/۹۳۴ برای مدلهای انتشار پارابولیکی، معادلهٔ ایلوویچ، معادلهٔ توانی، سینتیک رسته – اول و رسته – صفر بوده است. همبستگی عرض از مبداء معادلات بکار گرفته شده نسبت به شیب این معادلات با پتاسیم استخراج شده بوسیلهٔ استات منیزیم، کلرید کلسیم یکصدم مولار و استات آمونیم یک مولار خنثی بیشتر بود. این ضرایب همبستگی بخصوص در مورد معادله توانی که عرض از مبداء آن شاخصی از پتاسیم بسیار لیبایل می‌باشد بیشتر از سایر مدلها بوده است (۰/۹۲، ۰/۸۶ و ۰/۷۴ بترتیب برای کلرید کلسیم یکصدم مولار، استات منیزیم و استات آمونیم). شیب هیچکدام از معادلات همبستگی معنی‌داری با پتاسیم جذب شده بوسیلهٔ گیاه برنج نداشته اما عرض از مبداء معادلات توانی، ایلوویچ و رسته–اول همبستگی بالایی با مقدار جذب پتاسیم بوسیله گیاه نشان داده است (بترتیب ۰/۸، ۰/۶۷ و ۰/۶۱) که در مقایسه با همبستگی پتاسیم استخراج شده با روشهای استات منیزیم، کلرید کلسیم یکصدم مولار و استات آمونیم با جذب پتاسیم بوسیلهٔ گیاه (بترتیب ۰/۸۲، ۰/۷۶ و ۰/۷) می‌توان نتیجه گرفت که عرض از مبدء معادله توانی بهتر از روشهای کلرید کلسیم یکصدم مولار و استات آمونیم می‌تواند مقدار جذب پتاسیم بوسیلهٔ گیاه برنج را پیش‌بینی نماید. نتایج مشابهی در مورد عملکرد نسبی بدست آمده است.