

سینتیک جذب روی توسط تعدادی از خاکهای آهکی ایران

عادل ریحانی تبار

استادیار دانشگاه تبریز،

تبریز، گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

مقدمه

اکثر مطالعات در مورد جذب و واجذب روی توسط خاکها عمدتاً بر اساس شرایط تعادلی و با استفاده از روش های ترمودینامیکی برای درک وضعیت نهایی واکنش ها، انجام گرفته اند. با وجود این، در نتیجه جذب روی توسط گیاهان، اضافه نمودن کودها، فاضلاب ها و پساب های شهری و صنعتی در کنار تغییرات آب و هوایی و دیگر عوامل، خاکها در ارتباط با جذب و واجذب یونها، بندرت در وضعیت تعادل بوده و در هر زمان، جذب و رهاسازی روی (Zn) توسط خاکها می تواند توسط زمان واکنش یا سینتیک تحت تأثیر قرار گیرد. در ارتباط با سینتیک جذب روی (Zn) گزارش ها در دنیا کم بوده و در ایران گزارش منتشر شده ای وجود ندارد. معادلات سینتیکی مورد استفاده در مطالعات مربوط به خاک عبارتند از: معادله درجه صفر، درجه اول، درجه دوم، درجه سوم دیفیوژن پارابولیکی، معادله الوویچ ساده شده و معادله دو ثابت (معادلات از شماره ۱ تا ۶)

$$q_t = q_0 - K_0 t \quad [1]$$

$$\ln q_t = \ln q_0 - K_1 t \quad [2]$$

$$\frac{1}{qt} = \frac{1}{q_0} - k_2 t \quad [3]$$

$$\frac{1}{qt^2} = \frac{1}{q_0^2} - K_3 t \quad [4]$$

$$q_t = q_0 + K_p t^{0.5} \quad [5]$$

$$q_t = \frac{1}{\beta s} \ln \alpha s \beta s + \frac{1}{\beta s} \ln t \quad [6]$$

که در این معادلات، q_0 و q_t به ترتیب مقدار روی جذب شده در زمان t و صفر، t زمان و صفر، K_0 ، K_1 ، K_2 و K_3 ثابت های معادلات سینتیکی، K_p ثابت سرعت دیفیوژن، αs سرعت اولیه جذب روی و βs ثابت جذب روی می باشد.

مواد و روشها

برای انجام این تحقیق تعداد ۱۰ نمونه خاک سطحی (۰-۳۰ cm) از دشت قزوین و استان تهران انتخاب و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی بر طبق روش های استاندارد اندازه گیری شده و. آزمایش سینتیک جذب روی در دو تکرار و با استفاده از یک گرم خاک (معادل آون خشک) و ۲۰ میلی لیتر محلول سولفات روی در دو غلظت اولیه روی یخی ۲۰ و ۸۰ میلی گرم روی در لیتر بطور جداگانه انجام گرفت. نمونه ها بطور مداوم در شیکر در دمای ثابت 10 ± 25 برای زمانهای ۰/۵، ۱، ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۲۴، ۳۶، ۴۸، ۶۰ و ۱۰۰ ساعت تکان داده شدند و بعد از اتمام مدت زمان شیکر، با سانتریفوژ محلول روئین جدا شده و با کاغذ صافی واتمن ۴۲ صاف شده و غلظت روی با دستگاه ICP-MS اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

قسمتی از نتایج حاصله از این آزمایش به شرح زیر می باشد:

- (۱) در تمام خاکهای مورد مطالعه تقریباً ۳ مرحله جذب روی قابل تشخیص است. در ابتدا روی طی یک فرآیند سریع اولیه در واحد ساعت ($< 3h$) سریعاً جذب شده و بعداً فرآیند جذب بصورت آهسته تا ۲۴ ساعت ادامه یافته و بعد از آن سرعت جذب روی کند می شود. در هر دو غلظت اولیه، سرعت و مقادیر نهایی جذب بین خاکهای مورد مطالعه متفاوت بوده که نشاندهنده تفاوت در خصوصیات خاکها می باشد.
- (۲) رسم داده های سینتیکی جذب روی با معادلات سینتیکی مرتبه صفر، اول، دوم و سوم نشان می دهد که از تطبیق فرم خطی این معادلات بر داده های جذبی، یک خط مستقیم حاصل نمی شود و لذا نتیجه گیری می شود که در این خاکها سینتیک جذب روی در سراسر دامنه زمانی مورد مطالعه از معادلات بالا پیروی نمی کند. همچنین از معادله مرتبه صفر تا مرتبه سوم از میزان R^2 کاسته می شود.
- (۳) معادله دیفیوژن پارابولیکی در مقایسه با معادلات مرتبه ای، بویژه در غلظت اولیه بالا، بهتر بر داده ها تطبیق می کند اما دقت در نمودارهای حاصله نشان می دهد که یک منحنی بهتر از یک خط مستقیم بر داده ها برازش می یابد. این امر به معنای آن است که یا اصولاً معادله مذکور بهترین معادله برای توصیف داده ها نیست و یا اینکه ضریب کلی دیفیوژن با ادامه جذب روی کاهش می یابد (۱).
- (۴) هر دو معادله الوویج ساده شده و معادله دو ثابت بخوبی قادر به توصیف سینتیک جذب روی در شرایط آزمایش می باشند اما در نهایت معادله الوویج ساده شده بدلیل ضریب تبیین (R^2) بالاتر و خطای استاندارد

(SE) کمتر و رابطه نزدیکتر بین مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده بعنوان مقادیر برتر معرفی می گردد. از بین متغیرهای خاکی، درصد رس، درصد کربن آلی، میزان آهک معادل کل و آهک فعال و سطح ویژه با ضرائب معادله الوویچ ساده شده همبستگی معنی دار نشان دادند و بیشترین ضریب همبستگی مربوط به آهک فعال بود که احتمالاً آهک فعال مؤثرترین پارامتر خاکی بر ضرایب این معادله سینتیکی و در نتیجه سرعت جذب روی می باشد.

منابع

- ۱- توفیقی، ح. ۱۳۷۴. سینتیک آزاد شدن پتاسیم از خاکهای شالیزاری شمال ایران. در مقایسه و ارزیابی معادلات سینتیکی مرتبه اول، مرتبه صفر و دیفیوژن پارابولیکی. مجله علوم کشاورزی ایران. ۴۱-۴:۲۷
- 2- Taylor, R.W., K.Hassan, A.A.Mehadi, and J.W.Shuford. 1995. kinetics of zinc sorption by Soils. Commun. Soil. Sci. Plant Anal. 26(11812), 1761-1771.