مطالعه رفتار رها سازی روی در خاکهای زیر کشت گندم استان گلستان و رابطه آن با ویژگی های خاک

مرضیه غلامی، مجتبی بارانی مطلق
بترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
Gholami_marzieh83@yahoo.com

چکیده

گندم مهمترین گیاه زراعی مورد استفاده ی انسان است که از نظر سطح زیر کشت مقام اول را دارا است. برای تعیین الگوی رهاسازی روی در زمین های زیر کشت گندم، سینتیک آزاد شدن روی از 15 نمونه خاک استان گلستان با ویژگی‌های متفاوت با استفاده از محلول دی اتیلن تری آمین پنتا استیک اسید (DTPA) مطالعه گردید. معادلات سینتیکی مختلف (مرتبه صفر، دیفیوژن پارابولیکی، الوویچ ساده شده و تابع توانی) برای توصیف سرعت رهاسازی روی از خاک استفاده شدند. مقایسه ضرایب تبیین (R^2) و خطاهای معیار (SE) نشان داد که معادله تابع توانی بهترین مدل توصیف کننده سینتیک رهاسازی روی از خاکها بود. ثابت a معادله تابع توانی در سطح یک درصد با روی قابل استخراج با DTPA و ظرفیت تبادل کاتیونی رابطه مثبت و معنی دار داشت و در سطح پنج درصد با کربن آلی همبستگی مثبت و معنی دار نشان داد.

کلمات کلیدی: رهاسازی روی، سینتیک، محلول DTPA ، ویژگی های خاک.

مقدمه

جذب روی توسط گیاهان یک پروسه مداوم است که این عمل باعث تخلیه ناحیه ریشه از این عنصر می شود و در نتیجه نیاز به آزاد شدن روی از بخش های جذب سطحی شده و مینرالی، وجود دارد (دنگ و همکاران 1994). بنابراین روشی که بتواند جذب روی توسط گیاه را شبیه سازی کند، تخمین خوبی از سینتیک آزاد شدن روی که در شرایط مزرعه اتفاق می افتد خواهد بود (هی و همکاران 2006). تحقیقات آزاد شدن روی از سطوح خاک با استفاده از عصاره گیر های مختلفی انجام می شود (لیندزی و نورول 1978) لیکن بنظر می رسد DTPA از زمان معرفی بعنوان عصاره گیر، بیشترین کاربرد را داشته است (لیندزی و نورول 1978؛ مکنزی 1978). در مقایسه با پژوهش های منتشر شده در ارتباط با رفتار جذب روی در خاکها و اجزای خاک (بارو، 1986)، مطالعات نسبتاً اندکی در مورد سینتیک رهاسازی روی بویژه از خاکها انجام گرفته است. از این رو، اهداف این پژوهش عبارتند از مطالعه شبیه سازی سینتیک رهاسازی روی از خاک های مختلف استان گلستان بوسیله DTPA در دامنه زمانی 15 دقیقه تا 192 ساعت و مقایسه معادلات

سینتیکی مختلف برای توصیف روند رهاسازی روی از این خاکها و شناسایی بهترین مدل توصیف کننده فرآیند رهاسازی روی.

مواد و روشها

در این تحقیق تعداد 80 نمونه خاک از عمق 0 تا 30 سانتیمتری نواحی مختلف استان گلستان جمع آوری شد و از بین این نمونه ها، تعداد 15 نمونه به گونه ای انتخاب شدند که از نظر مقدار روی قابل استخراج با DTPA و نیز برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی متفاوت بودند. ظرفیت تبادل کاتیونی خاک، ماده آلی خاک، کربنات کلسیم معادل (پیج 1982)، و مقدار شن و سیلت و رس به روش هیدرومتری اندازه گیری شد. مقدار روی قابل استفاده خاک نیز به روش لیندزی اندازه گیری شد. شبیه سازی سینتیک آزاد شدن روی از این خاکها با استفاده از محلول دی اتیلن تری آمین پنتا استیک اسید (DTPA) در دامنه زمانی 15 دقیقه تا 192 ساعت انجام شد و عصاره های حاصل با دستگاه جذب اتمی قرائت گردید. معادلات سینتیکی مختلف (مرتبه صفر، مرتبه اول ، دیفیوژن پارابولیکی، الوویچ ساده شده و تابع توانی) برای توصیف سرعت رها سازی روی از خاک بوسیله محلول DTPA استفاده شدند. ترسیم گرافها و تجزیه و تحلیل داده ها با کمک برنامه اکسل و SAS انجام گرفت.

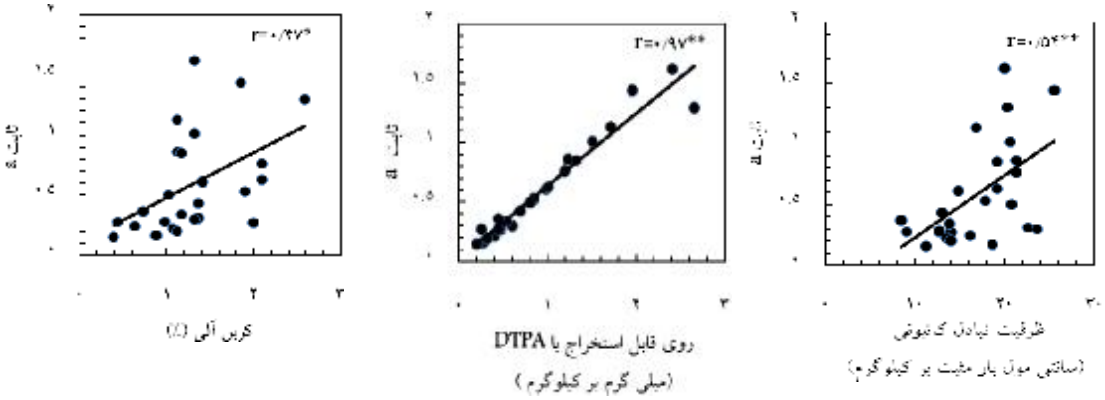
نتایج و بحث

معادله‌های سینتیکی مختلفی از جمله مرتبه صفر، مرتبه اول، الوویچ ساده شده، تابع توانی، دیفیوژن پارابولیکی برای توصیف سینتیک ازاد شدن روی از خاک ها در دوره زمانی از 0/25 تا 192 ساعت استفاده شدند.(اسپارکز و همکاران، 1980). ارزیابی معادله‌های فوق برای انتخاب بهترین معادله توصیف‌کننده آزادشدن روی با مقایسه ضرایب تبیین (R^2) و خطاهای معیار تخمین(SE) محاسبه‌شده برای هر معادله صورت گرفت(ریحانی تبار و کریمیان، 2008). سینتیک آزاد شدن روی بوسیله محلول DTPA، ابتدا سریع (تا 2 ساعت) و سپس با آهنگ کندتری ادامه می‌یابد . در همه خاکها آزاد شدن کند حتی پس از گذشت 192 ساعت هنوز ادامه داشته و تعادل در هیچ یک از خاکها حاصل نشد. به عبارت دیگر زمان واکنش طولانی تری برای استخراج کامل روی مورد نیاز است. مقایسه ضرایب تبیین (R^2) و خطاهای معیار تخمین (SE) نشان داد که معادله‌های تابع توانی، الوویچ ساده شده و مرتبه اول به نحو قابل قبولی رهاسازی روی را توصیف کردند درحالیکه معادله مرتبه صفر قادر به توصیف سینتیک آزاد شدن روی از خاکها نبود. مقادیر بالای R^2 و پایین SE (جدول 1) نشان می‌دهد که معادله تابع توانی بهترین معادله سینتیکی توصیف آزاد شدن روی در خاکهای مورد مطالعه است. از آنجایی که معادله تابع توانی بهترین معادله توصیف کننده سینتیک آزاد شدن روی از خاک ها بوده لذا رابطه بین ثابت های این معادله و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک نیز بررسی شد. ثابت a در سطح یک درصد با ظرفیت تبادل کاتیونی رابطه مثبت و معنی دار داشت. کادلیکس و پاردو (1995) معتقند که رفتار جذب روی در خاک های مختلف می تواند تحت تاثیر ظرفیت تبادل کاتیونی قرار گیرد. ثابت a در سطح یک درصد با روی قابل استخراج با DTPA رابطه مثبت و معنی دار داشت.

جدول 1- دامنه و میانگین ضرایب تبیین (R^2) و خطاهای معیار تخمین (SE) معادلات سینتیکی مختلف

معادله های سینتیکی	R^2		SE	
	دامنه	میانگین	دامنه	میانگین
تابع توانی	0/96-0/99	0/97	0/0162-0/2326	0/0779
الوویچ ساده شده	0/90-0/97	0/93	0/0374-0/3802	0/1256
مرتبه اول	0/91-0/97	0/95	0/0410-0/2993	0/1284
دیفیوژن پارابولیکی	0/88-0/98	0/94	0/0303-0/1911	0/1042
مرتبه صفر	0/73-0/87	0/79	0/0561-0/4185	0/1768

کربن آلی در سطح پنج درصد با ثابت a همبستگی مثبت و معنی دار نشان داد. ریحانی تبار و گیلکز (2010) در مطالعاتشان به این نتیجه رسیدند که ثابت a همبستگی مثبتی با مقدار کربن آلی دارد. رید و مارتنز (1996) نیز اظهار داشتند که مواد آلی خاک یک فاکتور مهمی است که بر رفتار روی در خاک ها مؤثر است. اسید فولویک و اسیدهای آلی با وزن مولکولی پایین اساسا" کمپلکس های محلول را تشکیل می دهند و با روی کلات می شوند و لذا تحرک روی را افزایش می دهند. لیندزی (1979) بیان کرد ماده آلی از طریق افزایش فعالیت موجودات ریز خاک باعث آزاد شدن روی از منابع نسبتا" غیر قابل استفاده می گردد. همبستگی بین ثابت a معادله تابع توانی و ویژگی های خاک در شکل 1 نشان داده شده است. عواملی نظیر ماده آلی، کربنات کلسیم، ظرفیت تبادل کاتیونی، جذب سطحی بوسیله رس ها و اکسیدهای آهن و منگنز، می توانند بر قابلیت جذب روی توسط گیاه موثر باشند.



شکل 1- همبستگی بین ثابت a معادله تابع توانی و ویژگی های خاک

منابع

Barrow, N. J. 1986. Testing a mechanistic model. IV. Describing the effects of pH on zinc retention by soils. Journal of Soil Science. 37: 295-302.

Dang, Y. P., R. C. Dalal, D. G. Edwards and K. G. Tiller. 1994. Kinetics of zinc desorption from vertisols. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 1392-1399.

Guadalix, M. E. and Pardo, M. T. 1995. Zinc sorption by acid tropical soils as affected by cultivation. European jornal of Soil Sci. 46: 317-322.

He, Z. L., Zhang, M., Yang, X. E. and Stoffella, P. J. 2006. Release behavior of copper and zinc from sandy soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 70:1699-1707.

Lindsay, W. L. 1979. Chemical Equilibria in soils. Wiley - Interscience publication, New York.

Lindsay, W. L. and W. A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganes and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.

Mckenzie, R. M. 1978. The effect of two manganese dioxides on the uptake of lead ,nickel, copper and zinc by subterranean clover. Aust. J. Soil Res. 16:209- 214.

Page, A. L., R. H. Miller, and D. R. Keeney. 1982. Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA. Madison, WI.

Reed, S. T. and Martens, D. C. 1996. Copper and Zinc. P. 703-737. in D. L. Sparks (eds) Methods of soil analysis. Part 3. Chemical methods.SSSA. Madison. Wisconsin, USA.

Reyhanitabar, A. and N. Karimian. 2008. Kinetics of copper desorption of selected calcareous soils from Iran. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 4(3): 287-293.

Reyhanitabar, A. and Gilkes, R. J. 2010. Kinetics of DTPA extraction of zinc from calcareous soils. Geoderma. 154: 289-283.

Sparks, D. L., L. W. Zelazny and D. C. Martens. 1980. Kinetics of potassium desorption in soil using miscible displacement. Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 1205-1028.