

خصوصیات جذب سطحی روی (Zn) در بعضی از خاکهای آهکی ایران

عادل ریحانی تبار، نجفعلی کریمیان، محمد معز اردلان، غلامرضا ثواقبی و R. Gilkes

به ترتیب استادیار دانشگاه تبریز، استاد دانشگاه شیراز، استاد و استادیار دانشگاه تهران و استاد دانشگاه استرالیای غربی

مقدمه

وضعیت روی (Zn) در خاکهای آهکی ایران قبلاً توسط محققین متعددی گزارش شده است (۲ و ۱) که بر طبق این گزارش ها اکثر این خاکها برای رشد بهینه گیاهان نیاز به افزودن کود روی دارند. اما درصد بازیافت ظاهری کودهای کاربردی حتی با کلات روی (ZnEDTA) هم کمتر از ۵ درصد برای محصول اول می باشد (۲). pH بالا، مقادیر بالای کربنات ها به همراه مینرالوژی مخلوط این خاکها دلایلی است که برای درصد بازیافت ظاهری پائین این خاکها ارائه شده است. زیرا تصور بر این است که در تحت این شرایط ترکیبات محلول روی به ترکیبات کمتر محلول تبدیل شده و توسط خاکها نگهداری می شوند. واکنش های جذب سطحی از مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار بر قابلیت دسترسی عناصر کم مصرف از جمله روی می باشد. همدماهای جذبی که برای توصیف ریاضی جذب روی بکار گرفته شده اند عبارتند از:

همدمای فروندلیچ، فروندلیچ اصلاح شده یا تغییر یافته، لانگموئیر تک مکانی لانگموئیر دومکانی، تمکین و گانری

(معادلات ۱ تا ۶ به ترتیب)

$$q = KC^{\frac{1}{n}} \quad [1]$$

$$q = KC^{\frac{1}{n}} - q_0 \quad [2]$$

$$q = \frac{Kcb}{1 + Kc} \quad [3]$$

$$q = \frac{K_1cb_1}{1 + k_1c} \quad [4]$$

$$q = K_1 + K_2Lnc \quad [5]$$

$$q = K_1 + K_2c + K_3c^{0.5} \quad [6]$$

که q ، مقدار روی جذب سطحی شده در واحد وزنی خاک (mgkg^{-1})، C ، غلظت تعادلی روی (mg.l^{-1})، b ،

ماکزیمم مقدار روی جذب سطحی شده، q_0 ، میزان روی از قبل جذب سطحی شده و موجود در خاک و K_1 ، K_2 و K_3 ضرایب معادلات بوده و توسط رگرسیون چندگانه محاسبه شده و الزاماً دارای معانی یکسان نیستند.

مواد و روشها

برای انجام این تحقیق، تعداد ۲۰ نمونه خاک از دشت قزوین و استان تهران بر اساس نقشه های استعداد و قابلیت

اراضی از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری برداشته شده و پس از هوا خشک کردن، کوبیدن و گذراندن از الک ۲ میلی متری ویژگی های فیزیکی و شیمیایی بر طبق روش های استاندارد اندازه گیری شدند. سطح ویژه (SSA) به روش جذب گاز N_2 و با دستگاه Gemini9375vacprep1 و پیک های پراکنش مینرال ها با دستگاه X-ray فلیپس PW1830/40 در دپارتمان علوم خاک دانشگاه استرالیای غربی اندازه گیری و بدست آمدند. مطالعات میکروسکوپ الکترونی با میکروسکوپ VPSEM و EDS-X-ray در دانشگاه مذکور انجام گرفت.

آزمایش جذب روی توسط بیست سری خاک منتخب در دو تکرار با دو روش نیم ساعت شیکر در ابتدا و انتها (در

گروه مهندسی علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی تهران) و ۲۴ ساعت شیکر مداوم (در گروه خاکشناسی دانشگاه استرالیای غربی) با استفاده از ۹ زیر نمونه یک گرمی با ۲۰ میلی لیتر سولفات روی با الکترولیت زمینه

کلرید کلسیم ۰/۰۱، مولار با غلظت های اولیه ۱ تا ۱۶۰ میلی گرم در لیتر روی انجام گرفت.

نتایج و بحث

اهم نتایج حاصله به شرح زیر می باشد:

- ۱) در بررسی های همدمای جذب روی، در خاکهای آهکی استان تهران، زمان شبه تعادل در ۲۴ ساعت تحقق می یابد.
- ۲) همدماهای جذب و واجذب روی (Zn) بر یکدیگر منطبق نمی شوند، مشاهده وجود پس ماند در نگهداری و آزاد شدن روی (Zn) بر ضرورت استفاده از همدماهای واجذب به جای همدماهای جذب در مدل سازی جذب روی توسط گیاه تأکید می نماید.
- ۳) معادله فروندلیچ و گانری برازش خوبی به داده های جذب روی در روش نیم ساعت شیکر نشان داده ولی در روش ۲۴ ساعت شیکر، معادله فروندلیچ در غلظت های تعادلی پائین برازش نمی یابد که بعد از حذف ۳ غلظت اولیه ۱، ۲ و ۵ میلی گرم در لیتر روی، آن هم برازش خوبی به بقیه داده ها نشان می دهد.
- ۴) معادله اصلاح شده فروندلیچ بر داده های حاصله بخوبی برازش می یابد اما مقدار اولیه روی جذب سطحی شده (Q_0) که توسط این معادله برآورد می شود در بعضی از خاکها از مقدار روی کل خاک هم بیشتر بوده و لذا بسیار غیر واقعی است.
- ۵) معادله لانگموئیر تک مکانی در شرایط آزمایش بر داده ها برازش نمی یابد ولی معادله دو مکانی لانگموئیر در بسیاری از خاکهای مورد مطالعه بویژه با روش ۲۴ ساعت تکان دادن برازش می یابد.
- ۶) مدت زمان تکان دادن نمونه های خاک، پارامترهای معادلات جذبی موجود را تغییر می دهند.
- ۷) معادله تمکین فقط در غلظت های تعادلی پائین بر داده ها برازش می یابد.
- ۸) مطالعات میکروسکوپ الکترونی نشان دهنده رسوب روی در خاک اطراف ذرات دانه های کود روی بوده و به احتمال زیاد ترکیب حاصله اکسید یا سیلیکات روی بوده و پیک کربن که لازمه تشکیل کربنات روی است در محدوده رسوب، مشاهده نشد.
- ۹) مطالعات میکروسکوپ الکترون نشان دهنده توزیع یکنواخت اتم های روی در زمینه خاک های مورد مطالعه تا غلظت اولیه ۵۰۰ گرمی در لیتر روی بوده و لذا احتمال رسوب روی در آزمایش جذب روی با روش ۲۴ ساعت تکان دادن تا این غلظت اولیه بسیار پائین است.

منابع

- [۱] مفتون، م. حقیقت نیا، ح و ن. ع. کریمیان. ۱۳۷۹. ویژگی های جذب سطحی روی در برخی از خاکهای زیر کشت برنج استان فارس. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۸۵-۷۱: ۴(۲).
- [2] Maftoun, M., and Karimian. 1989. Relative efficiency of two zinc sources for maiz (Zeamaysh.) in two calcareous soils from an arid area of Iran. *Agronomie*. 9: 771-775.
- [3] Shuman, L.M. 1975. The effect of soil properties on zinc adsorption by soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 39: 454-458.
- [4] Sposito, G. 1982. On the use of the langmuir equation in the interpretation of adsorption phenomena: II. The two surface langmuir equation. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 46: 1147-1152.