استفاده از اصلاح گر های معدنی جهت تثبیت سرب و آرسنیک در خاک ها

رامین سلماسی
عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی تبریز

مدتی است که از آرسنات سرب برای مهار آفات درختان میوه در باغات استان آذربایجان شرقی استفاده می شود. دو عنصر سرب و آرسنیک ناشی از این آفت کش، به دلیل سمناکی، دارای اهمیت زیست محیطی هستند. در این نوشتار، مروری بر تثبیت فلزات آرسنیک و سرب در خاک ها همراه یافته های یک کار پژوهشی در مورد بی تحرک سازی سرب شده است. مهم ترین اصلاح گر برای عنصر آرسنیک، اکسیدهای آهن، و با اهمیت کمتر، آلومینیوم و منگنز می باشند. یافته های متناقضی در مورد اثر مواد آلی بر روی تحرک آرسنیک در خاک، گزارش شده است. جذب آرسنیک بر روی رس ها به نوع رس بستگی دارد. اغلب پژوهش ها در مورد تثبیت سرب با استفاده از اصلاح گرهای حاوی فسفر مانند آپاتیت طبیعی و مصنوعی وسنگ فسفات بوده است. آهک، زئولیت و اکسیدهای وآهن و منگنز اصلاح گرهای دیگری در این زمینه بشمار می روند. یافته های پژوهش انجام شده جهت جلوگیری از تحرک سرب ، نشان داد که بیشترین میزان جذب این عنصر را آهک و بنتونیت سدیم دار وکمترین آن را ایلیت داشته است.

واژه های کلیدی: آرسنات سرب، آرسنیک، سرب، اصلاح گر

مقدمه

مدتی است که از آرسنات سرب برای مهار آفات درختان میوه در باغات استان آذربایجان شرقی استفاده می شود. استفاده از این آفت کش منجر می گردد که مقادیری از آن، در خاک ها، باقی بماند. دو عنصر سرب و آرسنیک ناشی از این آفت کش، دارای اهمیت زیست محیطی هستند، چون هر دو سمناک می باشند و تحرک کمی در خاک ها دارند. در سال های اخیر، جهت حذف آثار سوء فلزات سنگین، روش تثبیت آن ها در خاک با استفاده از اصلاح گرهای معدنی، توسعه یاقته است.

در این نوشتار، مروری بر تثبیت فلزات آرسنیک و سرب در خاک ها می شود. همچنین یافته های یک پژوهش در مورد روش تثبیت سرب در خاک های جنوب تهران آورده می شود.

مواد و روش ها

در این مطالعه از یافته های انتشار یافته طی سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ در مورد تثبیت فلزات آرسنیک و سرب استفاده شده است. همچنین نتیجه یک کار پژوهشی در مورد تثبیت سرب در خاک های جنوب تهران آورده شده است[۱]. هدف این پژوهش، انتخاب بهترین ماده معدنی برای جلوگیری از تحرک سرب در خاک های جنوب تهران- که غلظت های بالایی از این عنصر ناشی از مصرف پساب های شهری و صنعتی گزارش شده است- بوده است. برای این

منظور، محلول حاوی ۳۰ میکروگرم در لیتر سرب، با اصلاح گرهای آهک، زئولیت، بنتونیت سدیم دار، اکسید آهن و ایلیت به تعادل رسانده شد و سپس غلظت سرب در محلول صاف شده، اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

تثبیت فلزات سنگین در خاک

اصلاح گرهای تثبیت کننده آلاینده ها، زیست فراهمی فلزات سنگین برای گیاهان را توسط فرایندهای مختلف جذب کاهش می دهند. فرایندهای جذب و انحلال تحت تاثیر عوامل مختلف قرار می گیرند: اسیدیته، پتانسیل اکسایش- کاهش، نوع اجزا خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی و... بندرت پیش می آید که تنها یک مکانیسم موجب تثبیت فلزات در خاک گردد. یک روش عملی برای انتخاب اصلاح گر مناسب جهت یک آلاینده ، این است که تمایل آن برای جزیی از خاک که حامل آن عنصر است مانند اکسیدهای فلزی، فسفات ها وسولفیدها بررسی گردد. از آنجاییکه انتخاب یک اصلاح گر مناسب جهت پالایش خاک به نوع آلاینده بستگی دارد، در زیر روش های مختلف پالایش برای عناصر سرب و آرسنیک آورده می شود.

۱- آرسنیک

تحرک آرسنیک در خاک بطور عمده توسط فرایندهای جذب و دفع و هم رسوبی با اکسیدهای فلزی کنترل می شود. بنابراین مهمترین اصلاح گر برای این عنصر اکسیدهای آهن، و با اهمیت کمتر، آلومینیوم و منگنز می باشند. ثابت شده است که سولفات فرو تحرک و زیست فراهمی آرسنیک را کاهش می دهد. پژوهش ها در مورد اثر مواد آلی بر روی تحرک آرسنیک در خاک، نتایج متناقضی داشته اند. مواد آلی محلول قادرند با آرسنیک برای مکان های جذب رقابت نمایند و به این ترتیب هر دو جایگزین آرسنیک های ۳ و ۵ ظرفیتی از اکسیدهای آهن شوند. جذب آرسنیک بر روی رس ها به نوع رس بستگی دارد. نتایج پژوهش Garcia-Sanchez [۴] نشان داد که آبشویی آرسنیک در خاکی که به آن ۱۰٪ لیمونیت داده شده بود، ۸۰٪ و در خاکی با همان میزان بنتونیت، ۵۰٪ بوده است.

۲- سرب

اغلب پژوهش ها در مورد تثبیت سرب با استفاده از اصلاح گرهای حاوی فسفر مانند آپاتیت طبیعی و مصنوعی وسنگ فسفات بوده است [۷و۸]. اصلاح گرهای دیگری که قادر به تثبیت سرب در خاک ها می باشند عبارتند از آهک، زئولیت و اکسیدهای وآهن و منگنز. یافته های پژوهش انجام شده بر روی مواد معدنی جهت جلوگیری از تحرک سرب [۱]، نشان داد که بیشترین میزان جذب این عنصر را آهک و بنتونیت سدیم دار وکمترین آن را ایلیت داشته است. با توجه به هزینه پایین آهک و فراهمی زیاد آن، این ماده معدنی برای مصرف در خاک های جنوب تهران به منظور جلوگیری از تحرک سرب پیشنهاد گردید.

منابع

سلماسی، رامین، ح. توفیقی و ا. توسلی. ۱۳۷۵. بررسی حرکت نیکل، کادمیوم و سرب در خاک های جنوب تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

Fitz, W. G. 2002. Arsenic transformations in soil-rhizosphere-plant system, J. of Biotecnology, 99:259-278.

Garcia-Sanchez, E. 2002. Sorption of As by some oxihyrooxides and clay minerals. 37:187-194

Klim, J. G. and J. B. Dixon. Oxidation and fate of Cr in soils. So. Sci. and Plant Nut, 4: 483-490. 2002.

Rai, S. P. 2004. Revegetating fly ash landfills with Prosopis Juliflora L. Env. Int., 30:293-300

Shi, Z. 2001. Mathematical model development and simulation of in situ stabilization in lead-contaminated soils. J. of Haz. Mat., 87:99-116.

Stabilization of As and Pb in Soil Using Natural Amendments

Abstract

Lead arsenate was used for pest control in fruit orchards for many years in east Azarbayjan province for many years. Since arsenic and lead are toxic and slightly mobile in soils, they have environmental importance. This paper reviews Pb and As stabilization in soils with results of a research about Pb immobilization. The most important amendment for As, is iron oxides and then, Mn and Al oxides. contrav Results are reported about organic matter role on As mobilization in soil. Arsenic adsorption on clays, depends on clay kind. Most researches about Pb stabilization is by using of P-containing amendments, such as natural and synthetic apatites and phosphate rock. Lime, zeolite, and Mn and Fe oxides are other amendments. Results of a research about Pb immobilization, showed that lime had the most adsorption of this element, and Na- bentonite, had the least one.

Keywords: Lead Arsenate; Arsenic; Lead; Amendment