

قابلیت جذب سرب توسط آفتابگردان در یک خاک تیمار شده با نیترات سرب، لجن فاضلاب شهری و کود گاوی

امیر حسین بقائی*، امیر حسین خوشگفتار منش و مجید افیونی

به ترتیب دانشجوی دکتری، استادیار و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه:

سرب به عنوان یکی از فلزات سمی است که در مقدار کم می تواند سلامت موجودات زنده را به خطر بیندازد. مصرف زیاد بقایای آلی از جمله لجن فاضلاب، کود گاوی و کمپوست که به عنوان یک ماده با ارزش غذایی تلقی می گردد می تواند باعث افزایش قابلیت جذب فلزات سنگین از جمله سرب گردد. از سوی دیگر این دسته مواد حاوی ترکیبات آلی و معدنی بوده که می توانند فلزات سنگین از قبیل سرب و کادمیوم را تثبیت کنند. قابلیت جذب فلزات سنگین در خاکهای تیمار شده با این ترکیبات عموماً کمتر از خاکهایی است که نمک فلزی آن اضافه می گردد [۱]. این مطلب حاکی از آن است که ترکیبات آلی از جمله کود گاوی و لجن فاضلاب فزهای جذبی خاک را افزایش می دهند. مطالعات نشان می دهد که مصرف این ترکیبات آلی در سالهای اولیه قابلیت جذب فلز سنگین را افزایش می دهد و سپس به یک میزان ثابتی برای مدتی طولانی می رسد. قابلیت جذب فلزات سنگین در خاکهایی با تاریخچه کاربرد زیاد این ترکیبات عموماً کمتر از خاکهای دیگر می باشد، اگر چه در بعضی موارد درصد کربن آلی این گونه خاکها کمتر از خاکهای تیمار نشده بوده است [۲]. گزارشات متفاوتی حاکی از اثر بقایای آلی بر قابلیت دسترسی و جذب فلزات سنگین توسط گیاهان بیان گردیده است، لذا این مطالعه با هدف مقایسه اثر نمک فلزی نیترات سرب، کود گاوی و لجن فاضلاب بر قابلیت جذب سرب توسط آفتابگردان صورت پذیرفت.

مواد و روشها:

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به صورت آزمایش گلدانی در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان صورت پذیرفت. جهت مقایسه اثر کود گاوی، لجن فاضلاب و نمک معدنی نیترات سرب بر جذب فلز سرب توسط گیاه، خاکی با بافت شنی و درصد آهک و کربن آلی کم از منطقه شهرکرد واقع در جنوب غربی اصفهان انتخاب شد (جدول ۱). خاک به مدت دو هفته در دمای ۲۰-۱۸ درجه سلسیوس خوابانیده شده و رطوبت آن در حد ظرفیت زراعی نگهداری شد. لجن فاضلاب و کود گاوی (جدول ۱) که قبلاً به وسیله نمک نیترات سرب غنی شده بود (۶۰۰ میلی گرم سرب در کیلوگرم خاک) به میزان ۱۰ درصد وزنی به خاک اضافه شد. همچنین دو تیمار یکی نمک معدنی نیترات سرب (به میزان ۶۰۰ میلی گرم سرب در کیلوگرم خاک) و دیگری تیمار شاهد انتخاب گردید. تیمارهای لجن، کود گاوی و نمک معدنی نیترات سرب به مدت دو هفته با خاک مخلوط شد و بذر آفتابگردان در گلدانهای ۴ کیلوگرمی کشت شد. بعد از گذشت ۶۰ روز گیاه آفتابگردان برداشت و اندام هوایی و ریشه آن از هم جدا شد. غلظت سرب در ریشه و اندام هوایی گیاه با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد.

نتایج و بحث:

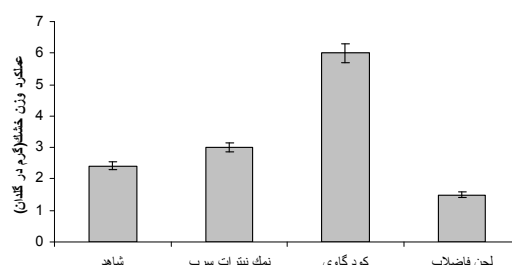
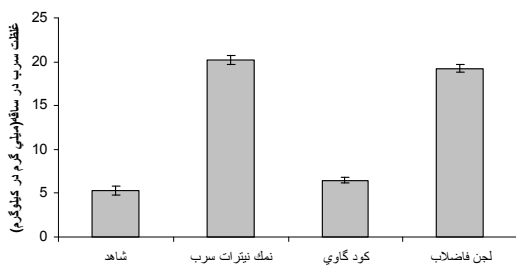
اسیدیته لجن و کود گاوی مورد استفاده در این پژوهش به ترتیب کمتر و بیشتر از خاک شاهد بود. پ-هاش کم تر لجن می تواند قابلیت دسترسی فلز سرب را تحت تاثیر قرار دهد. درصد کربن آلی لجن فاضلاب و کود گاوی به ترتیب برابر ۳۱ و ۵۴ درصد بوده که می تواند ویژگی های جذب سرب را تحت تاثیر قرار دهد. عملکرد وزن خشک آفتابگردان به طور معنی داری تحت تاثیر تیمارهای مورد مطالعه در این پژوهش قرار گرفت (شکل ۱). بیشترین عملکرد وزن خشک اندام هوایی (۶ گرم وزن خشک در گلدان) مربوط به کود گاوی و کمترین آن (۱/۵)

گرم وزن خشک در گلدان) مربوط به تیمار لجن فاضلاب بود. لجن فاضلاب در مقایسه با کود گاوی به علت pH اسیدی تر و مقدار کمتر کربن آلی توانسته است تا حدود ۳ برابر قابلیت جذب سرب را افزایش داده، لذا عملکرد وزن خشک آفتابگردان در خاک تیمار شده با لجن فاضلاب کمتر از سایر تیمارها بود.

جذب سرب توسط گیاه آفتابگردان به طور معنی داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (شکل ۲ و ۳). مقدار جذب سرب توسط گیاه در خاک تیمار شده با لجن فاضلاب بیشتر از خاک تیمار شده با کود گاوی بود که دلیل آن احتمالاً اسیدیته و درصد کربن آلی کمتر لجن می باشد. سرب جذب شده توسط گیاه در تیمار نیترات سرب به طور معنی داری بیش از خاکهای تیمار شده با لجن فاضلاب و کود گاوی بود. نتایج این پژوهش نشان داد برخی فازه‌های آلی و معدنی اضافه شده به خاک توسط لجن فاضلاب و کود گاوی سبب کاهش قابلیت سرب می شود. قابلیت جذب سرب در حضور لجن فاضلاب و کود گاوی در مقایسه با تیمار نمک نیترات سرب کمتر می باشد.

جدول ۱: برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، لجن و کود گاوی مطالعه در این پژوهش

پارامتر(خاک)	واحد	مقدار	لجن فاضلاب	کود گاوی
قابلیت هدایت الکتریکی	dS/m	۲	۹	۱۷
پ- هاش	---	۷/۳	۶/۷	۸/۹
سرب کل	میلی گرم در کیلوگرم	۳	۷۵	۲۰
شن	درصد	۷۰	---	---
سیلت	درصد	۱۸	---	---
رس	درصد	۱۲	---	---
کربن آلی	درصد	۰/۱	۳۱	۵۴
آهک	درصد	۱۰	---	---

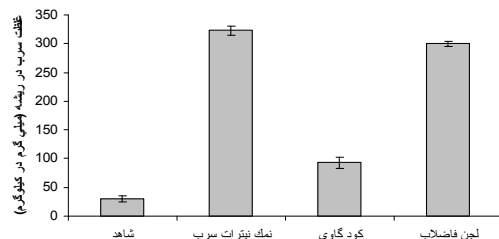


شکل ۱: اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد وزن خشک آفتابگردان

شکل ۲: اثر تیمارهای مختلف بر غلظت سرب در اندام

هوایی گیاه آفتابگردان

شکل ۳: اثر تیمارهای مختلف بر غلظت سرب در ریشه گیاه آفتابگردان



منابع:

- [1] Hettiarachchi, G. M., Ryan, J. A., Chaney, R. L., and Cherie M. La Fleur, 2003, Sorption and Desorption of Cadmium by Different Fractions of Biosolids-Amended Soils, *J. Environ. Qual.* 32:1684–1693.
- [2] Li, Z., J.A. Ryan, J.-L. Chen, and S.R. Al-Abed. 2001. Adsorption of cadmium on biosolids-amended soils. *J. Environ. Qual.* 30:903–911.