تاثیر کلات کننده های شیمیایی و کود دامی بر مقدار استخراج سرب به وسیله گیاه گوجه فرنگی

شهربانو حیدری سورشجانی[1]، اکبر فرقانی[2]، مسعود مشهدی اکبربوجار[3]، محسن زواره[4]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک،

2- استادیارعلوم خاک دانشگاه گیلان،

3- دانشیار بیوشیمی دانشگاه تربیت معلم تهران،

4- استادیار فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه گیلان

Sh_heydari14@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش اثر کلات کننده های مختلف و مقدار سرب موجود در خاک بر مقدار جذب سرب در گیاه گوجه فرنگی بررسی شد. نتایج نشان داد که نوع و غلظت کلات کننده، اثر آماری معنی داری بر مقدار سرب انباشته شده در ریشه، ساقه و برگ گوجه فرنگی داشته است. مقایسه میانگین ها نشان داد که با وجود تفاوت معنی دار اثر دو غلظت 200 و 500 میلی گرم در کیلوگرم خاک سرب با شاهد، این دو تیمار اختلاف معنی داری نداشته اند. در این آزمایش، برهمکنش غلظت سرب و غلظت کلات کننده هم تاثیر معنی داری بر مقدار سرب موجود در بافت های گیاهی داشت.

کلمات کلیدی: سرب، کلات کننده ها، گوجه فرنگی

مقدمه

آلودگی محیط زیست با عناصر سنگینی چون سرب، یکی از مهم ترین مسایل پیش روی بشر است، زیرا فلزات سنگین بر خلاف دیگر آلودگی ها به صورت پایدار در محیط باقی می مانند (ماری و همکاران، 2008). گیاه پالایی، یا استفاده از گیاهان سبز برای حذف آلودگی های خاک و آب و یا کاهش مقدار و حرکت آنها (ماری و همکاران، 2008)، یکی از شیوه های موثر در مقابله با آلودگی فلزات سنگین است (اوانگلو وهمکاران، 2007) که با پنج روش Phytodegradation، Phytovolatilization، Phytostabilization، Rhizofiltration و Phytoextraction انجام می شود. در این میان، Phytoextraction یا جذب فلزات سنگین از خاک و یا آب‌های آلوده به وسیله گیاه و و انتقال آن ها به قسمت های مختلف گیاه (ماری و همکاران، 2008)، با دو روش شیمیایی و آلی صورت می گیرد. در روش شیمیایی از موادی مانند کلات‌کننده‌ها و کودهای آلی استفاده می‌شود (سالت و همکاران،1997). یافته های آزمایشی نشان داده اند که کلات‌کننده‌ها شیمیایی و آلی با اثر مثبت بر افزایش تحرک فلزات سنگین در خاک، قدرت Phytoextraction را افزایش می دهند (چرگان و همکاران، 2007). مقایسه کودهای آلی با کلات کننده های شیمیایی نشان داده که کود های آلی در کنار افزایش جذب عناصر سنگین باعث افزایش رشد گیاه هم می شوند که این حالت در شرایط کاربرد کلات کننده های شیمیایی از جمله EIDA، دیده نشده است (ویسی و همکاران، 1388).

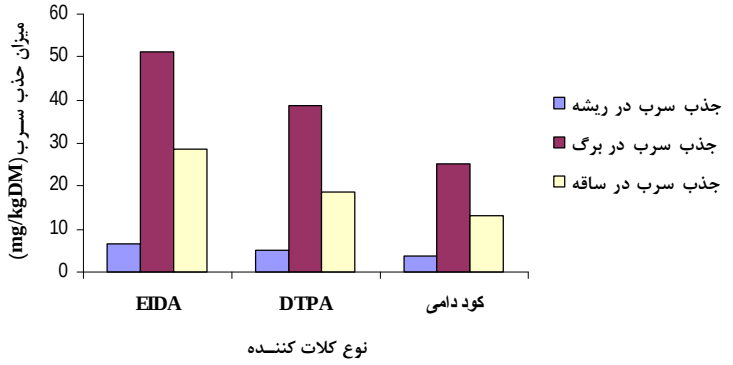
این پژوهش با هدف مقایسه اثر کلات‌کننده‌های شیمیایی و کود دامی (در غلظت‌ها و نسبت های متفاوت) بر افزایش جذب سرب در گیاه گوجه‌فرنگی طراحی و اجرا شد.

مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر کلات‌کننده‌های شیمیایی و آلی بر مقدار جذب سرب توسط گیاه گوجه‌فرنگی، یک آزمایش گلدانی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی، در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان و با سه تکرار در یک خاک سیلتی رسی با اسیدیته 6.7 انجام شد. در این آزمایش که بر پایه روش Phytoextraction انجام شد، سه غلظت نمک سرب (0، 200 و 500 میلی گرم در کیلوگرم خاک) و دو کلات‌کننده (EIDA و DTPA) به میزان 1 و 2.5 میلی مول در کیلوگرم خاک به ترتیب برای EIDA و DTPA و همچنین، کود دامی به میزان 10% و 20% به عنوان تیمار های آزمایشی در نظر گرفته شدند. عدم استفاده از سرب، عدم استفاده از کلات کننده و عدم استفاده از هر سرب و کلات کننده به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. با انتقال نشاهای سه برگی به گلدان‌ها، آزمایش آغاز شد. در پایان دوره رشد، میزان جذب سرب در برگ، ساقه، ریشه و همچنین، مقدار سرب باقیمانده در خاک گلدان ها با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. داده ها با نرم افزار SAS نسخه 9.02 تجزیه شدند.

نتایج و بحث

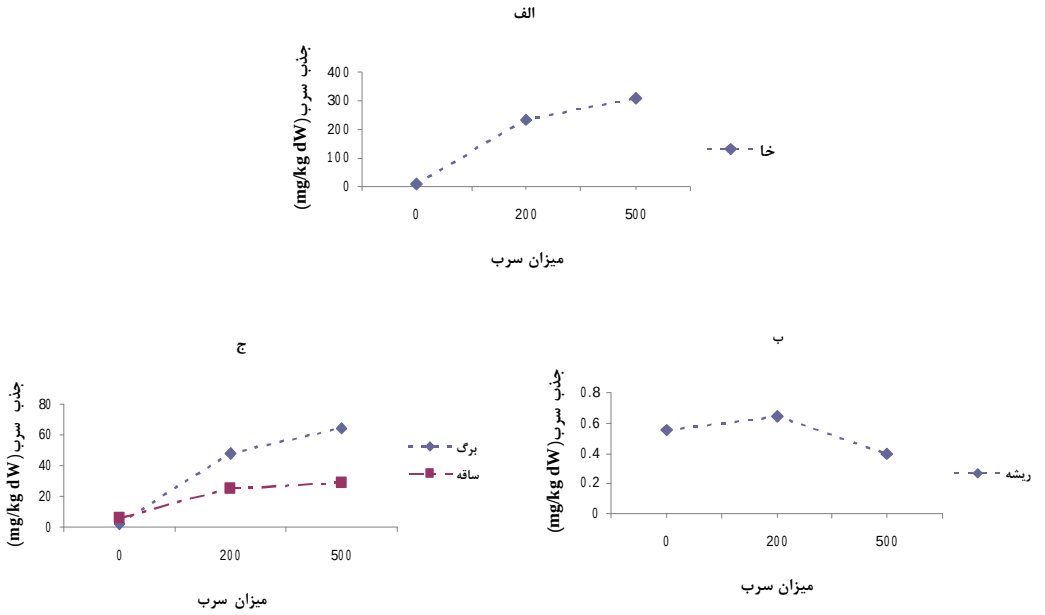
نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که نوع کلات اثر بسیار معنی داری بر جذب سرب توسط گیاه گوجه‌فرنگی و مقدار آن در بافت های مختلف، داشت. مقایسه میانگین ها (شکل 1) نشان داد که کلات‌کننده EIDA و کود دامی به ترتیب بیشترین و کمترین اثر را بر جذب سرب داشته اند به طوری که بیشترین جذب سرب در تیمار EIDA و در برگ ها مشاهده شد. اثر DTPA حد واسط آن دو بود. نتایج تجزیه واریانس همچنین، نشان داد که کود دامی باعث افزایش معنی‌داری در وزن تر ساقه، برگ، ریشه، تعداد میوه و ارتفاع گیاه نسبت به دو کلات‌کننده EIDA وDTPA شده است. با این حال، بین دو کلات‌کننده EIDA وDTPA اختلاف معنی داری از نظر تاثیر بر رشد گیاه مشاهده نشد.



شکل 1- اثر کلات‌کننده‌های مختلف بر جذب سرب توسط ریشه، ساقه و برگ گیاه گوجه‌فرنگی

وجود پیوندهای آلی -فلزی در ترکیب کلات و فلز سبب می شود فلزات کمتر در معرض کلوئیدها، هیدروکسیدها و اکسیدها قرار گرفته، و در نتیجه کمتر در خاک رسوب کرده و یا تثبیت شوند. از طرفی کلات ها توسط ریشه گیاهان

قابل جذب بوده، و می توانند با انتقال فلزات از فاز جامد و غیر محلول به فازهای تبادلی جذب آنها را به وسیله گیاه افزایش دهند (فتاحی و همکاران، 1389) که با یافته های این آزمایش همخوانی دارد.
در این آزمایش، تغییر غلظت سرب در خاک اثر معنی داری بر مقدار سرب ریشه، ساقه، برگ و سرب باقیمانده در گلدان پس از برداشت گیاهان، داشت. با این حال، بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مقدار سرب بافت های گیاه در دو غلظت سرب مورد استفاده (200 و 500 میلی گرم در کیلوگرم خاک) اختلاف معنی‌داری با هم نداشته اند. (شکل 2). در این آزمایش، برهمکنش اثر غلظت سرب و غلظت کلات‌کننده بر مقدار سرب انباشته شده در ریشه، ساقه و برگ از نظر آماری بسیار معنی دار بود که نشان می دهد غلظت کلات کننده می تواند اثر غلظت سرب را در برداشت این فلز سنگین توسط گیاه تغییر دهد.



شکل2- الف) اثر غلظت سرب بر میزان سرب باقیماندهدر خاک پس از برداشت. ب) اثر غلظت سرب بر میزان جذب سرب توسط ریشه ج) اثر غلظت سرب بر میزان جذب سرب در ساقه و برگ

در کل و با توجه به نتایج این آزمایش می توان استدلال کرد که 1) استفاده از کود دامی به دلیل اثرات مفید آن بر رشد و افزایش جذب سرب توسط گیاه و همچنین، سازگاری بیشتر با اکوسیستم های زراعی، در مقایسه با کلات کننده های شیمیایی برتری دارد؛ 2) از بین دو کلات‌کننده شیمیایی مورد استفاده در این آزمایش، EIDA قدرت بالاتری در جذب سرب داشت؛ و 3) گیاه گوجه‌فرنگی در شرایط کشت در خاک هم توانایی جذب سرب را دارد.

منابع

فتاحی کیاسری ا، فتوت ا، آستارایی ع ر و حق‌نیا غ ح. 1389. بررسی اثر اسید سولفوریک و EDTA بر گیاه‌پالایی سه گیاه ذرت، آفتابگردان و پنبه. مجله علوم و فنون کشاورزی، علوم خاک شماره 51. صفحه های 57 تا 68.
ویسی ن، صفری سنجانی ع ا و علمایی م. 1388 . پیامد کاربرد برخی از کودهای آلی در یک خاک معدن بر گیاه بهسازی برخی عناصر سنگین آن به کمک گیاه آفتابگردان. تیر ماه 1388. یازدهمین کنگره علوم خاک. دانشگاه گرگان.
Chehregan A, Noori M and LariYazdi H . 2009. Phytoremediation of heavy-metal polluted

soil:Screening for new accumulator plants in Angouran mine (Iran) and evaluation of removal ability. Ecotoxicology and Environmental Safety. 72: 1349- 1353.

Evangelou M, Ebel W H and Schaeffer M A. 2007. Chelate assisted phytoextraction of heavy metal from soil. Effect, mechanism, toxicity, and fate of chelating agents. Chemosphere . 68 : 989–1003.

Salt DE, pichering I J, Prince R C, Gleba D, Dushenkove S, Smith R D and Raskin I.1997.Metal accumulation by aquacultured seedling of Indian Mustard – Environ.sci.Technol. 31(6):1636-1644

Mary C T, Harry Van Cutright J and Robert K W . 2008. Hydroponic hytoremediation of Cd, Cr, Ni As, and Fe: Can Helianthus annuus hyperaccumulate multiple heavy metals? Chemosphere . 70: 531–537.