

مقایسه تأثیر کلات کننده های آلی، سنتزی و کمپوست بر گیاه پالایی عناصر سنگین

آذین علیزاده^۱ و مصطفی چرم^۲کارشناس ارشد و ^۲استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

مقدمه

گیاهانی که برای پاکسازی خاک از آلاینده ها مورد استفاده قرار می گیرند اصطلاحاً انباشتگر نامیده می شوند. گیاهان انباشتگر اغلب دو خصوصیت زیر را نیز دارند: رشد آهسته ۲- ماده خشک تولیدی کم. از آنجایی که گیاهان انباشتگر ماده خشک کمی تولید می کنند به همین دلیل راندمان کمی برای پالایش عناصر فلزی از خاک دارند. به منظور رفع این اشکال، از گیاهانی که ماده خشک بیشتری تولید می کنند و در عین حال قادرند در محیط های آلوده به عناصر فلزی رشد نمایند استفاده می شود [۱]. در گیاه پالایی شیمیایی از ترکیبات اصلاحی مانند اسیدهای آلی، مواد کلات ساز و ترکیبات آلی استفاده می شود. به عنوان مثال عوامل شیمیایی مانند اسید سیتریک، EDTA، EDDHA، DTPA و غیره به منظور افزایش حلالیت عناصر فلزی در خاک بکار گرفته شده است [۲]. هدف از اجرای این تحقیق بهبود روند گیاه پالایی به کمک کلات کننده ها و مقایسه تاثیر کلاتهای آلی، سنتزی و کمپوست در پالایش خاکهای آلوده به کادمیم، سرب و نیکل تحت کشت گیاه کلزا می باشد.

مواد و روشها

جهت بررسی تاثیر کلات کننده های مختلف آلی، سنتزی و کمپوست در کاهش آلودگیهای سه عنصر کادمیم، سرب و نیکل همراه با گیاه کلزا، رقم هایلا، آزمایشات گلدانی به صورت طرح کامل تصادفی با سه نوع کلات مختلف در سه غلظت متفاوت و دو تیمار مختلف غلظت عناصر، در سه تکرار یعنی در ۵۴ گلدان اجرا شد نمونه خاک استفاده شده در این تحقیق از زمین های اطراف دانشکده کشاورزی دانشگاه چمران برداشت شد. برای اجرای این پروژه از تیمارهای ۱- آلودگی که شامل ۲ سطح غلظت عناصر کادمیم، سرب و نیکل مجموعاً ۸۰۰ و ۱۶۰۰ میلی گرم بر کیلو گرم خاک و ۲- کلات کننده ها که شامل اسید سیتریک، EDTA و کمپوست بقایای نیشکر با سطوح صفر به عنوان شاهد، ۱۰ و ۲۰ میلی مول بر کیلو گرم خاک برای اسید و EDTA و سطوح صفر به عنوان شاهد و ۲۰ و ۵۰ تن در هکتار برای کمپوست با سه تکرار و مجموعاً ۵۴ گلدان استفاده شده است. ۵ بذر در هر گلدان کشت و بعد از ۴ هفته، سه گیاه در هر گلدان نگه داشته و بقیه حذف شدند. آبیاری گیاهان به طور میا نگین هر ۳ روز یکبار انجام گرفت. از اسید سیتریک و EDTA به مقادیر مورد نظر محلولهایی درست کرده و به گیاه در طی ۳ مرحله همراه با آب آبیاری اضافه شد. بعد از گذشت ۶۰ روز نمونه های خاک از محل اطراف ریشه برداشت شد و آنالیز خاک و گیاه صورت گرفت. آزمون دانکن جهت مقایسه میانگین انتخاب و از نرم افزار SPSS جهت انجام بررسی های آماری استفاده شد.

نتایج و بحث

کاربرد کلات کننده ها غلظت عناصر سنگین کادمیم، سرب و نیکل را در اندام هوایی و ریشه افزایش داد که تاثیر کمپوست و EDTA قوی تر از اسیدسیتریک بود. در تحقیقی که لائو و شن در سال ۲۰۰۶ انجام دادند تأثیر EDTA، EDDS و اسید سیتریک را در گیاه پالایی خاک آلوده به عناصر کادمیم و سرب بررسی نموده و به این نتیجه رسیدند که EDTA، غلظت سرب و کادمیم را در اندامهای هوایی گیاه ذرت و لوبیا افزایش داد، اسید سیتریک در افزایش غلظت کادمیم در اندام هوایی گیاه مؤثر بود که نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات آن محققین،

همخوانی دارد [۳]. حلالیت عناصر در خاک نیز در اثر کاربرد کلات کننده‌ها بویژه کمپوست افزایش یافت. در جهت بهبود گیاه پالایی به کمک کلات کننده ها فقط حلالیت بالای فلزات ، کافی نیست. بلکه جایجایی فلزات از ریشه به اندام های هوایی مهمتر است که کلاتها در این مورد بسیار قدرتمندند. مثلاً در سال ۲۰۰۵ آقای لائو گزارش نمود که غلظت سرب محلول در خاک در تیمار DTPA در مقایسه با تیمار EDTA بیشتر بود. ولی در انتقال از ریشه به اندام های هوایی نسبت سرب در خردل هندی در تیمار حاوی EDTA ، ۵۰ درصد بیشتر بود [۲]. حداکثر ضریب انتقال عناصر در تیمارهای کمپوست دیده شد و تیمار EDTA در مرتبه بعدی قرار گرفت. حداکثر شاخص جذب عناصر نیز در تیمارهای کمپوست دیده شد که علت آنرا می‌توان به تأثیر مثبت مواد آلی بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیی خاک مرتبط دانست. که زمینه رشد و تکامل بهتر گیاه را فراهم می‌کند. کاهش شاخص جذب در تیمارهای با سطح زیاد EDTA را می‌توان به ایجاد سمیت در گیاه و کاهش عملکرد آن نسبت داد [۲].

جدول ۲- میانگین تأثیر تیمارها بر غلظت عناصر در اندام هوایی

در سطح زیاد آلودگی (mg/kg)

تیمار	Cd	Pb	Ni
شاهد	^a ۶۷/۳۳	^a ۱۱/۸۳	^a ۹۶/۵۴
اسید سیتریک	^b ۸۶/۰۰	^b ۴۴/۶۴	^b ۱۳۸/۶۰
EDTA	^c ۲۲۶/۷۱	^c ۵۱/۲۷	^c ۱۸۰/۸۱
کمپوست	^d ۲۵۶/۷۱	^d ۸۷/۶۸	^d ۲۰۶/۵۸

جدول ۱- میانگین تأثیر تیمارها بر غلظت عناصر در

اندام هوایی در سطح کم آلودگی (mg/kg)

تیمار	Cd	Pb	Ni
شاهد	^a ۴۱/۰۹	^a ۹/۹۳	^a ۶۰/۳۹
اسید سیتریک	^b ۷۰/۹۳	^b ۲۵/۵۱	^b ۱۲۹/۳۶
EDTA	^c ۱۷۵/۷۲	^c ۳۶/۴۲	^c ۱۶۷/۷۰
کمپوست	^c ۱۶۸/۸۸	^c ۳۱/۳۵	^d ۱۷۶/۶۰

جدول ۴- میانگین تأثیر تیمارها بر غلظت عناصر در

ریشه گیاه در سطح زیاد آلودگی (mg/kg)

تیمار	Cd	Pb	Ni
شاهد	^c ۵۳/۷۰	^a ۱۲۷/۲۹	^a ۷۹/۹۸
اسید سیتریک	^d ۹۹/۴۳	^b ۱۵۰/۱۱	^b ۱۲۷/۱۴
EDTA	^a ۱۶/۵۴	^c ۲۱۰/۷۱	^d ۱۵۷/۴۴
کمپوست	^b ۲۴/۴۳	^d ۲۴۱/۸۰	^c ۱۴۲/۱۸

جدول ۳- میانگین تأثیر تیمارها بر غلظت عناصر در

ریشه گیاه در سطح کم آلودگی (mg/kg)

تیمار	Cd	Pb	Ni
شاهد	^b ۲۸/۵۷	^a ۱۲۴/۱۲	^a ۶۱/۲۸
اسید سیتریک	^c ۸۶/۶۱	^a ۱۳۸/۹۷	^b ۱۲۳/۶۴
EDTA	^a ۱۳/۴۰	^b ۲۰۳/۷۴	^c ۱۵۶/۱۴
کمپوست	^a ۱۴/۱۸	^b ۲۱۴/۵۷	^d ۱۶۸/۳۴

منابع

۱- صلیحی ، محمود . ۱۳۸۴ . گیاه پالایی خاکهای آلوده به عناصر سرب و روی و استفاده از رادیو ایزوتوپ روی جهت مطالعه رفتار روی در خاک و گیاه . پایان نامه دوره دکترا ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه صنعتی اصفهان .

[۲] Luo, C.L., Shen, Z.G., Li, X.D. 2005. Enhanced phytoextraction of Cu, Pb, Zn and Cd with EDTA and EDDS. Chemosphere 59, 1-11.

[۳] Luo Chunling, Zhenguo shen, Laiqing Lou, Xiangdong Li. 2006. EDDS and EDTA-enhanced phytoextraction of metals from artificially contaminated soil and residual effects of chelate compounds. Environmental Pollution 144. 862- 871.