بررسی تاثیرکشت کلزا و سورگوم در کاهش آلودگی کادمیوم و سرب خاک

زهره فرزانگان، غلامرضا ثواقبی، حسین میرسیدحسینی، شهرزاد یقطین و ریحانه ایوانی

بترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک، استادیاران گروه مهندسی علوم خاک دانشکده مهندسی آب و خاک پردیس کشاورزی و منابع دانشگاه تهران.

Zfarzanegan@yahoo.com

مقدمه

خاکهای آلوده به فلزات سنگین مشکلات بزرگی را در سرتاسر جهان تحمیل می کنند و تکنیک های خوب پالایشی هنوز باقی مانده است تا توسعه یابند. یکی از تکنیک هایی که در طی دو دهه پیش توسعه یافته است گیاه جذبی یاPhytoextraction است که در آن از گیاهان سوپر جاذب استفاده می شود تا آلایند های فلزی را از خاک استخراج کنند[۴].اما اکثر گیاهان فراانباشت رشدکند و زیست توده کم دارند. لذا اخیرا شناسایی گیاهانی که مقادیر کمتری از عناصر را جذب می کنند ولی در عین حال زیست توده بیشتری را تولید می نمایند در تحقیقات جایگاه جدیدی یافته است[۵]. در پژوهش حاضر نیز قابلیت جذب و پالایش یک خاک آلوده به عناصر سنگین سرب و کادمیوم توسط کلزا وسورگوم که جزء گیاهان با زیست توده زیاد بشمار می آیند، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است.تحقیقات جدید نیز حاکی از آن است که صرف نظر از نوع گیاه عوامل مختلفی بر میزان کارایی گیاه پالایی موثرند.بکار گیری اصلاح کننده های آلی و معدنی در خاک سبب افزایش حلالیت فلزات سنگین و تجمع بعدی شان در گیاه می گردد که در این حالت میزان گیاه جذبی افزایش می یابد. برخی از محققین برای افزایش قابلیت دسترسی فلز استفاده از کمپلکس های آلی مثل DTPA و EDTA را پیشنهاد نمودند[۶] .اثرکود سولفات آمونیوم برمیزان گیاه جذبی فلزات بخصوص برای کادمیوم و روی از خاکی که در آن گیاهان چند ساله کاشته شده بودند نیز مورد بررسی قرار گرفته است[۸] .در این مقاله از میان فاکتور های مختلف آلی و معدنی در جهت افزایش قابلیت جذب فلزات از خاکها اثر اسید سیتریک ،سولفات آمونیوم و گوگرد مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روشها

به منظور انجام این آزمایش نمونه های خاک آلوده به فلزات سنگین از مزرعه مجاور کارخانه کنسانتره روی واقع دراستان زنجان جمع آوری شد. مشخصات خاک مورد استفاده در جدول یک آمده است.نمونه خاک از عمق ۳۰-۰ صورت گرفته و پس از انتقال به آزمایشگاه در هوای آزاد خشک و از الک دو ملیمتری عبور داده شد . گوگرد ،گوگرد به همراه مایه تلقیح ،سولفات آمونیوم هر کدام(درسطح ۱۰۰۰ کیلو گرم در هکتار) ، اسید سیتریک در دو سطح $1gkg^{-}$ (^{1} و$3\ gkg^{-1}$) به همراه شاهد به اجرا درآمد. پس از یکنواخت سازی تیمارها به خاک با نمونه های ۳ کیلوگرمی خاک مورد نظر مخلوط گردیدند. کودهای شیمیایی مورد نظر بر اساس آزمون خاک به خاک گلدانهای پلاستیکی اضافه شدند.۱۰ عدد بذر کلزا و سورگوم در هر گلدان قرار داده شد بعد از ۲ هفته تعداد بوته ها به ۳ بوته تقلیل یافت.بعد از گذشت ۶۰ روز گیاهان از سطح خاک برداشته شده و ریشه ها نیز از خاک شسته شدند.میزان عملکرد عناصر سرب و کادمیوم جذب شده توسط گیاه و میزان قابل جذب آنها در خاک در زمانهای قبل از کشت و بعد از کشت اندازه گیری گردیدند.آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار وشش تیمار به همراه شاهد به اجرا درآمد. میزان فلزات سنگین قابل استخراج با محلول DTPA(به روش لیندزی و نورول) با استفاده از دستگاه جذب اتمی صورت پذیرفت. نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

برخی خصوصیات خاک در جدول ۱ آمده است.نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر مواد اصلاحی بر مقدار pH خاک در سطح یک درصد معنی دار است و pH اندازه گیری شده برای تیمار های مواد اصلاحی از تیمار شاهد کمتر بود.در فرایند گیاه جذبی هدف عمده یافتن گیاهانی است که مقدار جذب عناصر و نیز انتقال آنها از ریشه

به ساقه بالا باشد.مقدار جذب از حاصلضرب مقدار زیست توده تولیدی در غلظت عنصر در اندام هوایی بدست می آید[۱]. نتایج این مطالعه نشان داد که حداکثر مقدار جذب در گیاه کلزا برای فلز کادمیوم در تیمار گوگرد به همراه گوگرد به همراه مایه تلقیح و برای فلز سرب در تیمار سولفات آمونیوم بوده است. همچنین حداکثر مقدار جذب در گیاه سورگوم برای کادمیوم در تیمار سولفات آمونیوم و برای فلز سرب در تیمار اسید سیتریک در سطح gkg^{-1} ۳ بدست آمد.مقایسه بین میانگین ها همچنین نشان داد که گیاه کلزا علی رغم زیست توده کمتر نسبت به سورگوم برای هر دو فلز کادمیوم و سرب قابلیت جذب بیشتری نسبت به گیاه سورگوم دارد.توانایی گیاه برای انتقال فلزات از ریشه به اندام هوایی با استفاده از فاکتور TF[1] که عبارتست از نسبت غلظت فلز در اندام هوایی به ریشه اندازه گیری می گردد.[۹].نتایج این آزمایش نشان داد که این نسبت برای هر دو فلز مورد مطالعه در گیاه کلزا بطور معنی داری بیشتر از گیاه سورگوم بود که نشان دهنده قابلیت بیشتر کلزا در انتقال فلز از ریشه به اندام هوایی است. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که مقدار فاکتور انتقال برای کادمیوم بالاتر از یک ولی برای سرب پایین تر از یک بود. عدم وجود ناقلهای فیزیولو ژیک سبب می شود سرب بیشتر در گیاه باقی مانده و کمتر به اندام هوایی منتقل گردد. مقایسه میزان فراهمی عناصر در خاک قبل از کشت و بعد از کشت نشان داد که در خاک کشت شده میزان عناصر قابل استخلاف با DTPA کمتر از خاک کشت نشده است که علت آن می تواند جذب عناصر سنگین توسط گیاه باشد.

جدول ۱- نتایج اولیه خصوصیات خاک مورد آزمایش

مشخصات	pH	EC	CaCO3	کل N	CEC	OC	Cd	Mn	Cu	Zn	Pb
		ds/m	%	%		%	mg/kg				
نمونه خاک	۸/۱۲	۰/۱۲۶	۱۶	۰/۱۰۱	۲۱	۱/۱۱	۳/۳۹	۶۴/۸	۲/۱۸	۲۰۴	۲۰/۲

مقادیر عناصر سنگین در خاک بر اساس مقدار قابل استخلاف با DTPA است.

منابع

[۱] صلحی،محمود.۱۳۸۴.بررسی امکان پالایش سرب و روی توسط آفتابگردان و کلزا در یک خاک آلوده اصفهان.

[2] Boye,K. Phytoextraction of cu,pb and zn. 2002. Sweddish University of Agricultural Sciences. Department of soil sciences.

[3] Kayser,A., K.Wenger, A.Keller, W. Attinger , and R.schulin. 2000.Enhancment of phytoextraction of zn,cd, and cu from calcarieous soil:The use of nta and sulfur amendments. Envoron.Sci.Technol. 34,1778-1783.

[4] Lasat.M.M.. Phttoextraction of metals from contaminated soil:plant accumulation,and leaching of heavy metals. 2003. J. Envoron.Qual. Vol:32.

[5] Schmidt,U. Enhancing phytoextraction:The effect of chemical soil manipulation on mobility,plant accumulation,and leaching of heavy metals.

[1] Translocation Factor