

بررسی امکان پالایش خاکهای آلوده به عناصر سرب، کادمیم و نیکل توسط باقلا

رویا کریمی و مصطفی چرم

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز.

مقدمه

با پیشرفت و توسعه فناوری و افزایش جمعیت، گسترش آلودگی‌ها در مناطق مختلف جهان به خصوص مناطق صنعتی، شهری و کشاورزی رشد چشمگیری داشته است. از میان آلاینده‌های شیمیایی، عناصر سنگین به لحاظ تاثیرات اکولوژیکی، بیولوژیکی و بهداشتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند (۲). اصطلاح فلزات سنگین برای تعدادی از فلزها به کار می‌رود که اغلب دارای چگالی بیش از ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب هستند و در گروه عناصر واسطه جدول تناوبی قرار دارند (۱).

از میان روشهای پالایش خاکهای آلوده روش پاکسازی توسط گیاه و بطور دقیق تر گیاه‌پالایی (Phytoremediation) به روشی گفته می‌شود که در آن از گیاهانی نظیر علوفه، گونه‌های چوبی و بوته‌ها برای خروج، نگهداری و بی‌اثر کردن آلاینده‌های زیست محیطی نظیر فلزات سنگین، ترکیبات آلی و مواد رادیواکتیو در خاک و آب استفاده می‌شود (۲). پژوهشگران گیاهان مختلف را برای پالایش عناصر سنگین خاک مورد آزمون قرار داده‌اند، به عنوان مثال گیاه کیسه چوپان را برای پالایش کادمیم و روی، خردل هندی را برای پالایش سرب، کرم، روی و مس و آفتابگردان را برای پالایش مواد رادیواکتیو پیشنهاد نموده‌اند (۵). لذا بررسی امکان پالایش خاکهای آلوده به عناصر سرب، کادمیم و نیکل توسط باقلا هدف این تحقیق بود.

مواد و روشها

این تحقیق در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار، در شرایط گلخانه‌ای اجرا شد. خاک مورد آزمایش از مزرعه تحقیقات کشاورزی دانشگاه شهیدچمران اهواز، از عمق (۳۰-۰) سانتیمتری جمع‌آوری و به صورت مصنوعی آلوده گردید. سطوح انتخابی برای عنصر کادمیم (۱۰۰، ۵۰، ۰) و برای عناصر نیکل و سرب به ترتیب (۵۰۰، ۲۵۰، ۰) و (۱۰۰۰، ۵۰۰، ۰) میلی‌گرم بر کیلوگرم در نظر گرفته شد (۴). به منظور اعمال تیمارهای عناصر سنگین مقادیر مشخصی از نمکهای محلول (کلرور یا نیترا ته) هر یک از عناصر سرب، کادمیم و نیکل را در آب مقطر حل نموده و بر روی میزان معینی خاک الک شده (۵ کیلوگرم به ازای هر گلدان)، اسپری و خاک را زیرورو کرده تا محیطی کاملاً یکنواخت حاصل گردد. بعد از آماده‌سازی نمونه‌های خاک و طی دوره انکوباسیون (دوهفته)، گلدانهای پلاستیکی را از خاک پر نموده و براساس نتایج آزمون خاک و نیاز غذایی گیاه عناصر N,P,K به صورت کودهای شیمیایی به خاک گلدان‌ها اضافه گردید و تعداد ۶ بذر باقلا در هر گلدان کاشته شد. پس از جوانه‌زنی، تعداد بوته‌ها به ۳ بوته تقلیل یافت. آبیاری بر اساس مصرف ۸۰ درصد رطوبت ظرفیت زراعی صورت گرفت. با گذشت ۷۰ روز از زمان جوانه‌زنی، عملیات برداشت انجام شد. ریشه و اندام هوایی (ساقه و برگ) ابتدا تفکیک و پس از شستشو در آون در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد خشک و آسیاب شدند. غلظت سرب، کادمیم و نیکل بعد از هضم در مخلوط سه اسید توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری گردید.

نتایج و بحث

برخی از خصوصیات خاک در جدول (۱) نشان داده شده است. خاک مورد آزمایش دارای بافت لوم رسی با شوری

کم می‌باشد.

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

EC _e (dsm ⁻¹)	pH	O.C	T.N.V	Sand	Silt	Clay	DTPA Extra (mgkg ⁻¹)		
							Pb	Cd	Ni
۲/۷	۷/۵	۰/۵۷	۰/۹۸	۵۱/۱	۲۷/۵	۲۱/۴	۰/۸۹	۰/۰۴	۰/۵۹

نتایج جدول (۲) تجزیه واریانس غلظت عناصر سرب، کادمیم و نیکل در اندام های باقلا نشان می دهد که تغییرات غلظت سرب، کادمیم و نیکل در ریشه تقریباً از الگوی تغییرات غلظت این عناصر در اندام هوایی پیروی می کند، با این تفاوت که افزایش غلظت سرب تاثیر معنی داری بر مقدار این عنصر در اندام هوایی ندارد. این مشاهده بدلیل مقاومت سرب در انتقال از ریشه به اندام هوایی است (۲).

جدول ۲- غلظت سرب، کادمیم و نیکل در خاک و گیاه (اندام هوایی و ریشه) بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم

Treatments	Soil	Shoot	Root	Shoot/Root Ratio	SPTC
Lead	۰	۱/۲۴۰ b	۱۲۸/۶ c	۰/۰۱ b	۱/۴c
	۵۰۰	۱۰۲a	۷۶۸/۷ b	۰/۱۳ a	۰/۲۰b
	۱۰۰۰	۱۲۶/۷a	۱۰۵۷ a	۰/۱۲ a	۰/۱۳a
Cadmium	۰	۰/۰۱ c	۳/۵۷ c	۰/۰۲ a	۰/۲۵ a
	۵۰	۱۴/۷b	۵۱۶/۷ b	۰/۰۳ a	۰/۳ a
	۱۰۰	۲۹/۳ a	۶۲۳ a	۰/۰۳ a	۰/۳ a
Nickel	۰	۷/۳۵ c	۳۵/۲ c	۰/۲۲ a	۱۳/۱ a
	۲۵۰	۶۰ b	۴۱۰/۷ b	۰/۱۵ b	۰/۲۴ b
	۵۰۰	۱۰۳/۳ a	۵۶۸/۷ a	۰/۱۶ b	۰/۲۱ b

SPTC: soil plant transfer coefficient

میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک برای سطوح هر عنصر در سطح ۱٪ و با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

آنچه در گیاه پالایی مهم می باشد نسبت غلظت عنصر در اندام هوایی به ریشه و ضریب انتقال (نسبت عنصر در اندام هوایی به غلظت کل عنصر در خاک) است. با توجه به نتایج حاصله بیشترین و کمترین نسبت غلظت عنصر در اندام هوایی به ریشه به ترتیب مربوط نیکل و کادمیم است. بیشترین ضرایب انتقال مربوط به عناصر نیکل و کادمیم و کمترین مقدار آن مربوط به عنصر سرب می باشد. نتایج نشان می دهد که غلظت هر سه عنصر از مقدار طبیعی آنها در گیاهان بسیار زیادتر است (۳)، و می توان به این نتیجه رسید که باقلا می تواند گیاه مناسبی برای استخراج عناصر کادمیم و نیکل از خاک های آلوده به این عناصر باشد.

منابع

- [1] سلیمانی امین آبادی، م. ۱۳۸۲. پالایش خاک های آلوده به هیدروکربن های نفتی و فلزات سنگین سرب و نیکل به وسیله گیاهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. صص: ۵۶-۸۶.
- [2] صلحی، م. ۱۳۸۴. گیاه پالایی خاک های آلوده به عناصر سرب و روی و استفاده از رادیوایزوتوپ روی جهت مطالعه رفتار روی در خاک و گیاه. پایان نامه دوره دکترا، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. صص: ۱-۳۰.
- [3] وهابزاده کبریا، ق و م. براتی. ۱۳۸۴. اثرات زیست محیطی فرآیندهای استخراج و فرآوری معدن سرب و روی آهنگران. پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خزر. سال سوم. شماره سوم. صص: ۵۲-۶۲.
- [4] Pairs J, I. and W. Jones. 2000. The hand book of trace element. ST. Lucie press Bocarton, Florida.
- [5] Perronnet, K., C. Schwartz and J. Louis Morel. 2003. Distribution of cadmium and zink in the hyperaccumulator *Thlaspi Caerulescens* grown on multicontaminated soil. *Plant and Soil*. 249 : 19-25.