

## شناسایی گونه های تثبیت کننده فلزات سنگین (Phytostabilization) در استان زنجان

احمد گلچین و کریم آتش نما

استاد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان و محقق جهاد کشاورزی استان قم

### مقدمه

بکارگیری برخی از گونه های گیاهی خاص که مستعد جذب و تثبیت آلاینده های فلزی می باشند روشی است که در بسیاری از نقاط آلوده جهان مورد استفاده قرار گرفته است (Phytoremediation). گیاهانیکه در این زمینه بکار گرفته می شوند با توجه به نوع مکانیزم برخورد با آلاینده ها متفاوتند. در گونه ای از پاکسازی که به تثبیت آلاینده ها (Phytostabilization) موسوم است هدف از اصلاح خاکهای آلوده به فلزات سنگین جلوگیری از ایجاد مشکلات جدیدی نظیر فرسایش می باشد. از اینرو در این تکنیک تلاش بر محدود کردن آلودگی می باشد. این امر با کاهش سمیت فلزات به کمک غیرفعال کردن و تثبیت فلزات در خاک آلوده میسر است، بعبارتی با توجه به اینکه آلودگی زیست محیطی به فلزات سنگین باعث تغییر در پوشش گیاهی منطقه شده و این تغییرات ممکن است مشکلات اکولوژیکی دیگری نظیر فرسایش را بدنبال داشته باشد، شناسایی و استقرار گونه های مذکور ضروری به نظر می رسد.

کاربرد این روش در کشورمان چندان مورد توجه قرار نگرفته و با توجه به اینکه بسیاری از گونه های گیاهی شناسایی شده با امکان عدم سازگاری با شرایط اقلیمی مناطق غیربومی روبرو خواهند شد، لذا شناسایی و استفاده از گونه های سازگار با شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک کشورمان نخستین گام جهت کاربردی نمودن این روش خواهد بود.

### مواد و روشها

دو منطقه آلوده به فلزات سنگین در استان یعنی معدن سرب و روی انگوران واقع در ۱۳۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان زنجان و کارخانه سرب و روی زنجان واقع در ۱۰ کیلومتری شرق شهرستان زنجان برای این تحقیق انتخاب شدند. نمونه های خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری (معرف منطقه رشد ریشه) و نمونه های گیاهی از گیاهان دارای جمعیت غالب و فراوانی نسبی بالا در منطقه تهیه گردیدند. هر نمونه گیاهی از ۵ گیاه تهیه و جمع آوری شد. در مجموع ۴۴ گونه گیاهی یکساله از ۱۵ تیره که دارای بیشترین جمعیت بودند مورد نمونه برداری قرار گرفتند. غلظت Zn و Pb، Cd در بخش هوایی و ریشه آنها اندازه گیری گردید. مقدار کل عناصر Zn و Pb، Cd در نمونه های خاک بروش جکسون و پس از هضم نمونه ها در مخلوط سه اسید (پرکلریک، سولفوریک و نیتریک) اندازه گیری گردیدند [۲]. عناصر Zn و Pb، Cd قابل جذب در نمونه های خاک بروش لیندسی و نورول اندازه گیری شد [۳]. برای هر گونه گیاهی نمونه مخلوط از بخش ریشه و هوایی تهیه و جهت اندازه گیری میزان Zn و Pb، Cd در آنها از روش هضم خشک و قرائت با دستگاه جذب اتمی استفاده شد.

بعد از اندازه گیری میزان Zn و Pb، Cd در بخش هوایی و ریشه، از تقسیم کردن غلظت هر عنصر در بخش هوایی به ریشه، فاکتور انتقال (TF) برای هر عنصر و هر گونه گیاهی بدست آمد (جدول ۲). مقدار کل و قابل جذب عناصر Zn و Pb، Cd در نمونه های خاک در جدول ۱ نشان داده شده است.

### نتایج و بحث

گیاهانیکه قادر به تثبیت فلزات آلاینده می باشند (Metal Excluder) توانایی اندکی در انتقال فلزات آلاینده به بافتهای فوقانی دارند از اینرو مصرف ایندسته گیاهان توسط دام در مراتع و چراگاههای آلوده نسبت به گیاهان

Hyperaccumulator که فلزات سنگین را در بخشهای هوایی خود جذب و نگهداری می کند خطرات کمتری را به همراه دارند [۱].

جدول ۱- غلظت کل و غلظت قابل جذب فلزات Zn و Pb، Cd خاکهای مورد مطالعه بر حسب میلی گرم در کیلوگرم

غلظت قابل جذب			غلظت کل			منطقه نمونه برداری
Zn	Pb	Cd	Zn	Pb	Cd	
۱۵۴/۱۸	۱۶/۶	۶/۲	۴۹۸۳	۱۳۷/۶	۲۵	معدن انگوران
۴۷/۹	۳۸/۷	۱/۴	۵۹۴۱/۶	۶۵۶۲/۱	۲۰	کارخانه سرب و روی

فاکتور انتقال (Translocation Factor) یکی از فاکتورهایی است که می تواند در تشخیص و تمایز گونه های گیاهی مورد نظر موثر واقع شود. با توجه به اینکه ایندسته از گیاهان غلظت فلزات سنگین را در بخشهای هوایی در پایین ترین حد نگهداری می کنند لذا فاکتور انتقال کمتر از واحد خواهد بود [۴].

جدول ۲- نتایج تجزیه بخشهای هوایی و ریشه نمونه های منتخب

غلظت عناصر سنگین (میلی گرم در کیلوگرم)						تیره	گونه	نام فارسی
بخش ریشه			بخش هوایی					
Zn	Pb	Cd	Zn	Pb	Cd			
۱۱۶/۷۱	۱۰/۱۸	۰/۱۰	۸۴/۰۳	۲/۳۴	۰/۰	Poaceae	Agilops triuncialis	نوعی جو هرز
۱۳۲/۷۱	۸/۳۹	۰/۳۲	۹۰/۲۴	۱/۵۱	۰/۰	Euprbiaceae	Euphorbia rigida	شیر سگ
۶۸/۸۲	۰/۸۲	۰/۲۴	۳۷/۸۵	۰/۲۸	۰/۰	Poaceae	Bromus sericeus	جو میشی

از بین گیاهان مورد مطالعه تنها سه گونه گیاهی مندرج در جدول ۲ شناسایی شدند که فاکتور مذکور در هر سه مورد فلزات سرب، روی و کادمیوم کمتر از واحد محاسبه گردید (جدول ۳).

جدول ۳- میزان فاکتور انتقال در گیاهان منتخب

فاکتور انتقال (TF)			تیره	گونه	نام فارسی
Zn	Pb	Cd			
۰/۷۲	۰/۲۳	۰/۰	Poaceae	Agilops triuncialis	نوعی جو هرز
۰/۶۸	۰/۱۸	۰/۰	Euphorbiaceae	Euphorbia rigida	شیر سگ
۰/۵۵	۰/۳۴	۰/۰	Poaceae	Bromus sericeus	جو میشی

#### منابع

- گلچین، ا.، آتش نما، ک.، تکاسی، م. و اسماعیلی، م.، ۱۳۸۶. تأثیر فلزات سنگین بر روی مراتع و دامهای استان زنجان. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان زنجان. ۱۰۳ صفحه.
- Jackson, M. L. 1967. Soil chemical Analysis, Prentice- Hall of India private limited, New Dehli.
- Lindsay, W. L., and Norvell, W. A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganase, and copper; Soil Science Society of America Journal. 42:421-428.
- Yanqun, Z., Yuan, L., Schvartz, C., Langlade, L. and Fan, L. 2004. Accumulation of Pb, Cd, Cu and Zn in plants and hyperaccumulator choice in Lanping lead-zinc mine area, China. Environment International. 30:567-576.