

## جذب عناصر سنگین کادمیوم و سرب در دو گونه چنار و اقاچیا (مطالعه موردی: پارک جهان کرج)<sup>۱</sup>

رضا موسوی فرد - کارشناس ارشد جنگلداری

### چکیده:



گیاهان قادرند به طرق مختلف آلاینده‌ها را از محیط زیست دور نمایند. تکنیک گیاه پالایی عبارت است از استفاده از گیاهان در رفع آلودگی‌ها از محیط و انتقال بی‌ضرر آنها که با استفاده از تجمع فلزات سنگین در بافتها و اندام‌های مختلف گیاه امکان‌پذیر است. هدف از انجام این پژوهش تعیین توانایی دو گونه نه درختی چنار *Platanus orientalis* و اقاچیا *Robinia pseudoacacia* برای جذب دو عنصر کادمیوم و سرب توسط برگ و ساقه در پارک جهان واقع در منطقه ۹ شهر کرج است. در ابتدا ۲۰ نمونه از برگ‌ها و شاخه‌های یکساله و خاک منطقه و در مجموع ۶۰ نمونه برداشت شد. سپس عصاره‌گیری و میزان فلزات سنگین در نمونه‌ها بررسی شد. نتایج نشان داد که دو گونه مورد بررسی (چنار و اقاچیا) تفاوت معنی‌داری از نظر جذب عناصر سنگین کادمیوم و سرب با هم نداشتند اما مقایسه در عنصر کادمیوم و سرب در هر کدام از گونه‌های چنار و اقاچیا تفاوت معنی‌داری نشان داد و میزان سرب جذب شده توسط هر گونه بیشتر از مقدار کادمیوم بود.

**کلمات کلیدی:** چنار، اقاچیا، گیاه پالایی، کادمیوم، سرب.

### مقدمه:

قابلیت فراوان برخی از گونه‌ها در جذب انتخابی عناصر و ترکیبات آلوده‌کننده امکان استفاده از گیاهان در پاکسازی محیط‌های آلوده یا زیست‌پالایی را فراهم کرده است. فرآیندهای مختلفی در اصلاح زیستی محیط‌های آلوده شناخته شده‌اند به عنوان نمونه نشان داده شده است که گیاهان می‌توانند از طریق جذب، تثبیت و انتقال مواد از آلودگی‌های محیط زیست بکاهند (Ghosh & singh, ۲۰۰۵).

زمان مورد نیاز برای پالایش بستگی به نوع و مقدار آلودگی فلزی طول فصل رشد و میزان حذف فلز بوسیله گیاه دارد. از دیگر عوامل موثر بالا بودن توانایی انباشت تولید بالای بیوماس و سرعت بالای رشد است که باعث بیشترین حذف فلز می‌شود (kumar et al., ۱۹۹۵).

در جهت کاهش آلودگی هوا، فضای سبز به ویژه در شکل چیره درختی می‌تواند بسیار موثر باشد. برای بهره‌وری از این کارکرد درختان، باید ضمن استفاده از گونه‌های غیر حساس و مقاوم، ترمیم و احیاء آنها در صورت صدمه دیدن، مدنظر باشد ولی در حال حاضر افزایش بیش از حد آلودگی هوا در اکثر

<sup>۱</sup> مقاله فوق از پایان نامه کارشناسی ارشد بلعنوان "مقایسه میزان عناصر کادمیوم و سرب در خاک و برگ و شاخه‌های یکساله گونه‌های اقاچیا و چنار" آقای سجاد حسین زاده منفرد، استخراج گردیده که اینجانب در کسوت مشاور با نگارنده همکاری داشتم.

کلانشهرها باعث تاثیراتی بر روی گیاهان و درختان شده است. لذا انتخاب گونه مناسب جهت گیاه پالایی یکی از مهم ترین مواردی است که باید به آن توجه نمود.

## پیشینه تحقیق

خداکرمی در سال ۸۶ با بررسی زیست پالایی سرب توسط دو گونه بلوط ایرانی و بنه گزارش داد که این دو گونه چنگلی در ارتباط با انباشت آلایندگی سرب در رده گیاهان ابر جاذب قرار گرفتند و مشخص گردید که گونه بنه دارای بیشترین مقدار جذب برگی بوده در حالیکه بیشترین مقدار جذب ریشه ای مربوط به گونه بلوط ایرانی بوده است.

در مطالعه ای که توسط آفتاب طلب (۱۳۸۷) انجام گرفت با استفاده شیره گیاه پالایی توانایی دو گونه چنار و سرو سیمین برای جذب دو عنصر سمی کادمیوم و سرب از طریق برگ مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن نشان دهنده بردباری این دو گونه درختی در برابر غلظت بالای آلایندگی و توانایی برگ ها برای جذب این آلایندگی ها بود همچنین مشخص گردید که میزان جذب سرب و کادمیوم در برگ سرو در آخر مرداد بیشتر از آخر مهر بود ولی این موضوع در چنار برعکس بود که دلیل آن می تواند انتقال شیره سلولی در پاییز در سرو و در چنار کردار بودن برگ ها باشد

## مواد و روش ها

کادمیوم یکی از فلزات سنگین با سمیت بالا می باشد. در مناطق شهری، کادمیوم بیشتر از طریق پوشش کائوچویی لاستیک تیر اتومبیل روی سطح جاده ها و پارکینگ ها رها می شود منابع دیگر آن شامل کودهای فسفاته، کود کشاورزی، حشره کشها، رنگهای صنعتی و ... می باشد. سرب از فلزات سنگین بوده که در مناطق شهری از طریق آلودگی حاصل از سوخت اتومبیل ها، روغن موتورها و ... تولید می شود.

چنار شرقی *Platanus orientalis* از خانواده *Platanaceae* بوده با ارتفاع بلند و تاجی گسترده می باشد برگ های خزان کننده آن سه گوش و در سطح زیرین کرکدار است میوه به طور مشخص کرکدار است (جزیره ای، ۱۳۸۰). افاقیا *Robinia pseudoacacia* متعلق به خانواده *Fabaceae* می باشد. درختی است روشنی پسند و دیرزی که گرز سبک دارد و بلندی آن به ۲۵ تا ۳۰ متر می رسد (جزیره ای، ۱۳۸۰).

منطقه مورد مطالعه پارک جهان واقع در منطقه ۹ شهر کرج با مساحت ۱۱۰۷۵۳ مترمربع بود. از هر گونه ۲۰ درخت دارای سن تقریباً یکسان انتخاب شده و در پایان فصل رویش و پیش از خزان، از هر یک از درختان از هر یک از چهار جهت مختلف درخت و از ارتفاع پایین تاج درخت یک برگ و یک شاخه انتخاب گردید سپس از هر یک از اندام های یک جهت، یک نمونه متوسط برای آن جهت در نظر گرفته شد. در نهایت برای هر درخت یک نمونه میانگین از هر اندام و در کل برای هر گونه نمونه برداری گردید. علاوه بر این به منظور مطالعه تغییرات این عناصر در خاک از پای هر یک از درختان یک نمونه خاک نیز برداشت گردید. پس از نمونه برداری از برگ ها و شاخه های یکساله و خاک هر کدام از نمونه ها، ابتدا با آب مقطر ۲ بار تقطیر شده برای زدودن آلایندگی های سطحی شستشو داده و سپس با قرار دادن نمونه ها در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد آن به مدت ۴۸ ساعت، آنها را کاملاً خشک نموده و برای هضم آسان نمونه ها در مراحل بعدی آزمایش (عصاره گیری)، با آسیاب به صورت پودر در آورده ایم. سپس نمونه ها برای تجزیه شیمیایی با استفاده از دستگاه *Digesdhal* عصاره گیری شد و به وسیله دستگاه *ICP* میزان فلزات سنگین هر یک اندازه گیری گردید. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار *SPSS* و آزمون آماری دانکن پس از انجام آزمونهای نرمال بودن و همگنی واریانسها میزان تجمع هر یک از فلزات سنگین در هر اندام با اندام مشابه خود در گونه دیگر مقایسه گردید

## نتایج:

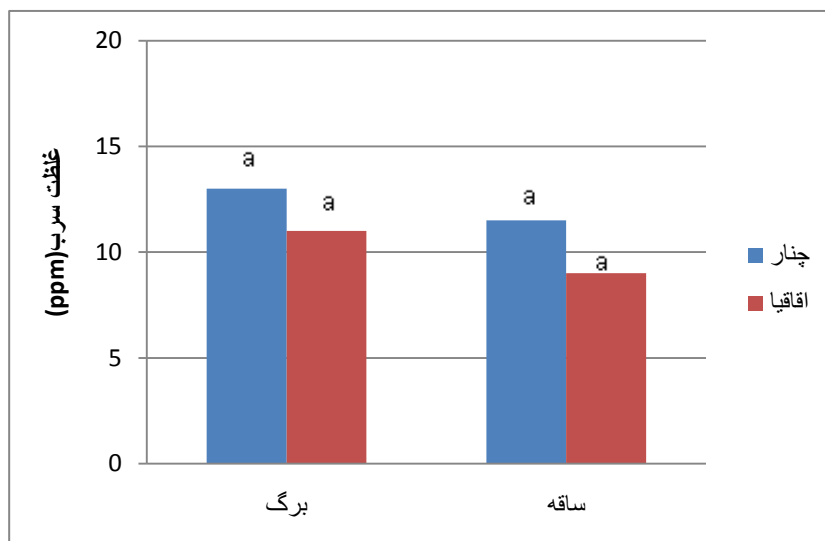
### مقایسه میزان جذب کادمیوم توسط برگ و ساقه در گونه چنار با گونه افاقیا در پارک جهان



نمودار ۱- مقایسه میزان جذب کادمیوم توسط برگ و ساقه در گونه چنار با گونه افاقیا

باتوجه به نمودار ۱، تفاوت معنی داری از مقایسه میزان جذب کادمیوم توسط برگ و ساقه در گونه چنار با گونه افاقیا نشان نداد

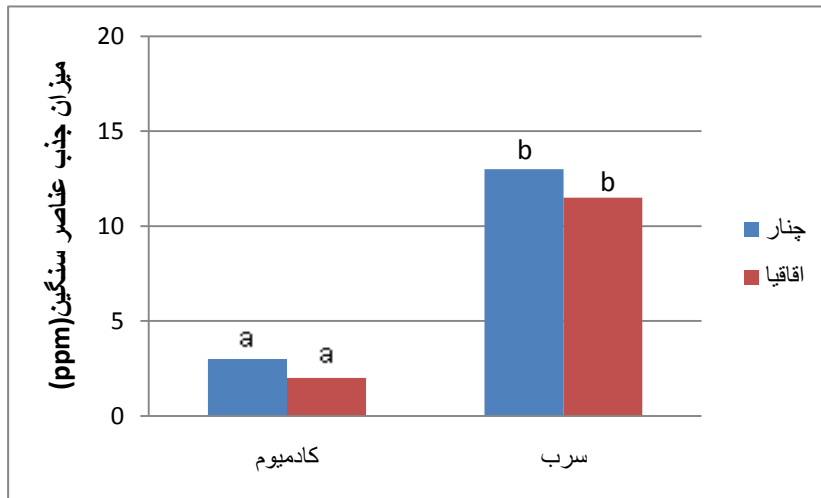
### مقایسه میزان جذب سرب توسط برگ و ساقه در گونه چنار با گونه افاقیا در پارک جهان



نمودار ۲- مقایسه میزان جذب سرب توسط برگ و ساقه در گونه چنار با گونه افاقیا

نمودار ۲، تفاوت معنی داری از مقایسه میزان جذب سرب توسط برگ و ساقه در گونه چنار با افاقیا نشان نداد

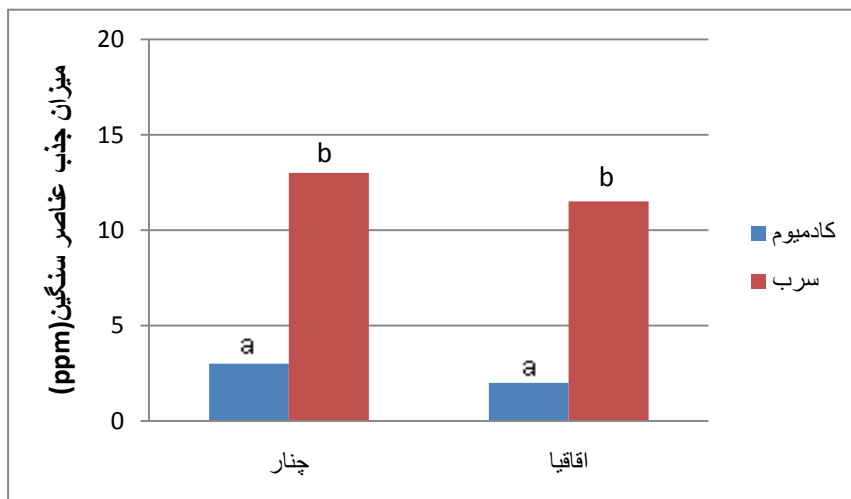
### مقایسه میزان جذب عناصر کادمیوم و سرب توسط گونه چنار با گونه افاقیا در پارک جهان



نمودار ۳- مقایسه میزان جذب عناصر کادمیوم و سرب توسط گونه چنار با گونه افاقیا

نمودار ۳، نشان داد که تفاوت معنی داری بین جذب عناصر کادمیوم و سرب توسط گونه چنار با گونه افاقیا وجود نداشت.

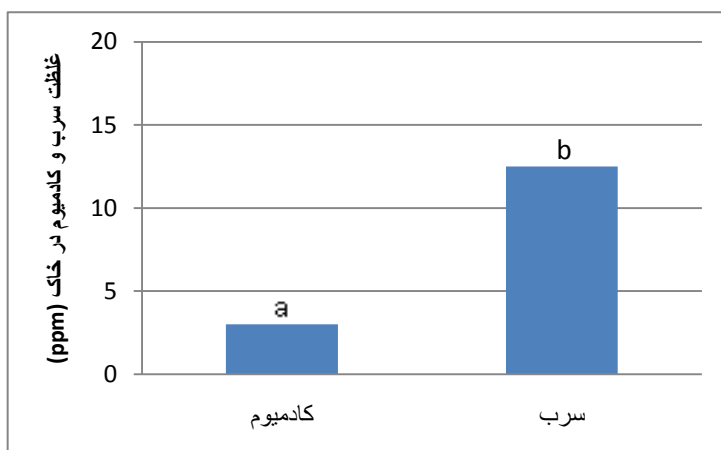
### مقایسه میزان کادمیوم و سرب در گونه چنار و گونه افاقیا



نمودار ۴- مقایسه میزان کادمیوم و سرب توسط گونه چنار با گونه افاقیا

نمودار ۴، مقایسه میزان کادمیوم و سرب در گونه چنار و گونه افاقیا تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) نشان میدهد.

## مقایسه میزان عناصر کادمیوم و سرب موجود در خاک پارک جهان



### نمودار ۵- مقایسه میزان عناصر کادمیوم و سرب موجود در خاک پارک جهان

نمودار ۵، مقایسه میزان عناصر کادمیوم و سرب موجود در خاک محل نمونه گیری (پارک جهان) تفاوت معنی داری ( $P < 5\%$ ) نشان می دهد.

### نتیجه گیری و بحث:

این تحقیق در شرایط طبیعی به منظور بررسی توان دو گونه در ختی چنار و افاقیا در جذب عناصر آلاینده کادمیوم و سرب انجام گرفت که در نهایت نتایج به دست آمده نشان داد که دو گونه مورد بررسی تفاوت معنی داری از نظر جذب عناصر سنگین کادمیوم و سرب با هم نداشتند این در حالی است که توانایی جذب این دو گونه در مبارزه با عناصر آلاینده متفاوت بود و هر کدام مقدار خاصی از آلاینده ها را جذب می کنند که دلایل متعددی می تواند داشته باشد ولی عمده ترین دلیل آن را می توان به حد آستانه نرسیدن آلودگی هوای شهر کرج در شرایط کنونی دانست و این نتیجه حاصل شده از تحقیق مبنی بر عدم تفاوت معنی دار دو گونه چنار و افاقیا از نظر جذب عناصر سنگین کادمیوم و سرب در شرایط کنونی شهر کرج می تواند در کنترل آلودگی شهر کرج به کار آید و دید بازتری به مسئولان برای اتخاذ تصمیمات لازم بدهد که البته پیشنهاد می گردد مطالعات بیشتری بر روی سایر گونه ها که به طور گسترده و مداوم در فضای سبز شهری کاشته می شوند صورت پذیرد و با نتایج حاصله مقایسه گردد تا بتوان گونه های مناسب شهر کرج از نظر پالایش گیاهی را شناسایی نمود.

### منابع:

آفتاب طلب، ن.، ۱۳۸۷. بررسی توان پالایش دو عنصر سمی کادمیوم و سرب بوسیله ی نهالهای دو ساله دو گونه چنار *Platanus orientalis* و سرو سیمین *Cupressus orizonica*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۳۷ ص.

جزیره ای، م. ح.، ۱۳۸۰. جنگل کاری در خشک بوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۵۰ ص.

خداکرمی، ی.، ۱۳۸۶. ارزیابی توان زیست پالایی خاک در دو گونه بلوط ایرانی و بنه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۴۶ ص.

Ghosh, M. and Singh, S.P, (२००५) . A review on Phytoremediation of heavy metals and utilization of its by products. Applied Ecology and Environmental Research ३(१), pp १-१८.

Kumar, P. B. A., Nanda, v., Dushenkov, H. Motto and Raskin, I. (१९९५). Phytoextraction: The use of plants to remove heavy metals from soils . Environ. sci. Technol. २९ (५) १२३२ – १२३८.