



بررسی میزان فلزات سنگین (کادمیوم، سرب و روی) بر روی برگ درختان توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در فصل پاییز در دو منطقه از کلان شهر تهران

حامد دادخواه آغداش*^۱ - اعظم سلیمی^۲

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. عضو هیئت علمی گروه علوم گیاهی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران



چکیده

مقدمه و هدف: فلزات سنگین از مهم ترین آلاینده های محیط شهری هستند که در نتیجه فعالیت های انسانی از جمله منابع متحرک و ثابت حاصل می شوند. هدف از این تحقیق بررسی میزان فلزات سنگین کادمیوم، سرب و روی به صورت نمونه های آبخوبی برگ و هضم اسیدی برگ درختان توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در دو منطقه آزادی (پر آلوده) و پونک (کم آلوده) در فصل پاییز است تا مقاومت گونه های درختی مورد مطالعه ارزیابی شوند. **روش کار:** در هر منطقه تعداد ۴ پایه از هر یک از درختان مورد مطالعه به صورت تصادفی انتخاب و نمونه برداری برگ (۳۰ برگ از هر پایه) از سطوح مختلف و عمق متفاوت تاج پوشش از درختان با سن و قطر برابر سینه یکسان به منظور بررسی مقاومت درختان به آلودگی فلزات سنگین هوا در ۲۴ آبان سال ۱۳۹۶ صورت گرفت. آنالیز فلزات سنگین با دستگاه جذب اتمی شعله ای مدل AAS-Australia صورت گرفت. **نتایج:** با توجه به نتایج به دست آمده، هر سه درخت در منطقه آزادی به طور معنی داری بیشترین میزان غلظت فلزات سنگین از جمله کادمیوم، سرب و روی را نسبت به منطقه پونک نشان دادند. همچنین میزان فلزات سنگین در مرحله هضم برگی (نسبت بالایی از میزان آلاینده های فلزات سنگین جذب و وارد شده به لایه های داخلی برگ) افزایش معنی داری نسبت به مرحله آبخوبی (فلزات سنگین جمع شده در سطح نمونه های برگی) داشتند. **نتیجه گیری نهایی:** با توجه به نتایج به دست آمده، توت سفید نسبت به دو درخت دیگر بیشترین انباشت فلزات سنگین را داشت و به عنوان گونه مقاوم تر در برابر آلودگی فلزات سنگین ناشی از هوا است. با توجه به سایر پارامترها برای کاشت درختان، توت سفید گزینه مناسبی برای کاشت در مناطق آلوده ی هوای تهران به ویژه برای مبارزه با آلودگی هوا در فصل پاییز می باشد.

کلمات کلیدی: فلزات سنگین، آلودگی هوای فصلی، درخت توت سفید، کلان شهر تهران

* نویسنده مسئول: دانش آموخته کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران آدرس ایمیل: hameddadkhah71@yahoo.com

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از سنجش میزان ۳ عنصر سنگین کادمیوم، سرب و روی در درختان توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در دو سایت پونک و آزادی در فصل پاییز نشان داد که هر سه درخت در سایت پر آلوده آزادی بیشترین میزان غلظت عناصر سنگین از جمله کادمیوم، سرب و روی را نسبت به سایت نسبتاً کم آلوده پونک نشان داد. همچنین در مرحله هضم برگی که آلاینده عناصر سنگین جذب و وارد لایه های داخلی برگ شدند بیشتر از مرحله آبخوبی برگی که عناصر سنگین در سطح نمونه های برگی جمع شده بودند مشاهده شد. همچنین درخت توت سفید و بید مجنون به ترتیب بیشترین و کم ترین میزان عناصر سنگین مورد مطالعه را داشت. همچنین درخت آسمان دار حد واسط بین دو گونه درختی ذکر شده عناصر سنگین را در نمونه های برگی خود داشت.

در سایت آزادی که بیشترین میزان آلودگی هوا را داشت بیشترین میزان عناصر سنگین مشاهده شد که این آلاینده ها از جمله عنصر سنگین سرب که سبب کاهش رنگیزه های فتوسنتزی و میزان کربوهیدرات های محلول می شود. همچنین این آلاینده ها باعث شد که میزان آنتی اکسیدان های آنزیمی مثل کاتالاز و آسکوربات پراکسیداز و آنتی اکسیدان های غیر آنزیمی مثل کاروتنوئید و فنیل آلانین آمونیا لیاز (PAL) در این سایت جهت مقابله با تنش آلودگی هوا افزایش یابد.

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج به دست آمده، توت سفید نسبت به دو درخت دیگر بیشترین انباشت فلزات سنگین را داشت و به عنوان گونه مقاوم تر در برابر آلودگی فلزات سنگین ناشی از هوا است. با توجه به سایر پارامترها برای کاشت درختان، توت سفید گزینه مناسبی برای کاشت در مناطق آلوده ی هوای تهران به ویژه برای مبارزه با آلودگی هوا در فصل پاییز می باشد.

منابع

- Alvarez, E., Marcos, M.F., Vaamonde, C., Fernández-Sanjurjo, M., 2003. Heavy metals in the dump of an abandoned mine in Galicia (NW Spain) and in the spontaneously occurring vegetation. Science of the total environment 313, 185-197.
- Achakzai, K., Khalid, S., Adrees, M., Bibi, A., Ali, S., Nawaz, R., Rizwan, M., 2017. Air pollution tolerance index of plants around brick kilns in Rawalpindi, Pakistan. Journal of environmental management 190, 252-258.
- Du Laing, G., Tack, F.M., Verloo, M.G., 2003. Performance of selected destruction methods for the determination of heavy metals in reed plants (Phragmites australis). Analytica Chimica Acta 497, 191-198.
- Harguinteguy, C.A., Cofré, M.N., Fernández-Cirelli, A., Pignata, M.L., 2016. The macrophytes Potamogeton pusillus L. and Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc. as potential bioindicators of a river contaminated by heavy metals. Microchemical Journal 124, 228-234.
- Imperato, M., Adamo, P., Naimo, D., Arienzo, M., Stanzione, D., Violante, P., 2003. Spatial distribution of heavy metals in urban soils of Naples city (Italy). Environmental pollution 124, 247-256.
- Kabata-Pendias, A., 2010. Trace elements in soils and plants. CRC press.
- Shahid, M., Arshad, M., Kaemmerer, M., Pinelli, E., Probst, A., Baque, D., Pradere, P., Dumat, C., 2012. Long-term field metal extraction by Pelargonium: phytoextraction efficiency in relation to plant maturity.

نتایج

نتایج نشان داد که هر سه درخت توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در منطقه آلوده آزادی بیشترین میزان غلظت عناصر سنگین از جمله کادمیوم، سرب و روی را نسبت به منطقه نسبتاً پاک پونک داشتند. میزان کادمیوم هضم برگی درختان توت سفید و آسمان دار در دو سایت ۵ و ۹ اختلاف معنی داری نداشتند. در حالی که میزان کادمیوم هضم برگی درخت بید مجنون در سایت ۹ نسبت به سایت ۵ افزایش معنی داری داشت. میزان کادمیوم آبخوبی برگی درخت توت سفید در دو سایت ۵ و ۹ اختلاف معنی داری نداشت. در حالی که میزان کادمیوم آبخوبی برگی درختان آسمان دار و بید مجنون در سایت ۹ نسبت به سایت ۵ افزایش معنی داری داشت. میزان سرب هضم برگی هر سه درخت توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در سایت ۹ نسبت به سایت ۵ افزایش معنی داری داشتند. میزان سرب آبخوبی برگی درخت توت سفید در دو سایت ۵ و ۹ اختلاف معنی داری نداشت. در حالی که میزان سرب آبخوبی برگی درخت آسمان دار و بید مجنون در سایت ۹ نسبت به سایت ۵ افزایش معنی داری داشت. میزان روی هضم برگی هر سه درخت توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در سایت ۹ نسبت به سایت ۵ افزایش معنی داری داشتند. میزان روی آبخوبی برگی درختان توت سفید و آسمان دار در دو سایت ۵ و ۹ اختلاف معنی داری نداشتند. در حالی که میزان روی آبخوبی برگی درخت بید مجنون در سایت ۹ نسبت به سایت ۵ افزایش معنی داری داشت.



نمودار ۱: نتایج بدست آمده از سنجش میزان ۳ عنصر سنگین کادمیوم، سرب و روی در درختان توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در دو سایت پونک و آزادی در فصل پاییز. داده ها Mean ± SE را نشان می دهند. حروف یکسان بیانگر عدم اختلاف معنی دار است.

مقدمه

برخی از فلزات سنگین مثل آهن (Fe)، مس (Cu)، نیکل (Ni)، روی (Zn) باید در سطوح کافی برای عملکرد گیاه مانند رشد گیاه، واکنش های اکسیداسیون-احیا، انتقال الکترون و سایر مواد متابولیکی باشند، اما در سطوح بالاتر اثرات مخرب دارند (Kabata-Pendias, 2010; Shahid et al., 2012). فلزات غیر ضروری مانند کادمیوم، آرسنیک و سرب (Pb) اثرات شدید سمی بر موجودات حتی در سطوح پایین دارند (Harguinteguy et al., 2016). صنعتی شدن و فعالیت های انسانی از دلایل اصلی آزاد شدن عناصر سنگین به اتمسفر هستند (Shahid et al., 2012).

هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه میزان ته نشست فلزات سنگین کادمیوم، سرب و روی در برگ درختان توت سفید، آسمان دار و بید مجنون در دو منطقه آزادی (پر آلوده) و پونک (کم آلوده) در طی روزهای آلوده فصل پاییز است که همراه با سایر معیار های مورد بررسی برای ارزیابی مقاومت گونه های درختی مورد مطالعه به کار برده شدند.

مواد و روش ها

تهران با مساحت ۸۰۰ کیلومتر مربع ۲۲ منطقه شهرداری دارد که در این پژوهش دو سایت از شهر شامل خیابان میرزا بابائی در منطقه ۵ (پونک) به عنوان سایت ۱ و پایانه مسافربری آزادی در منطقه ۹ به عنوان سایت ۲ برای مطالعه انتخاب گردیدند. به این ترتیب به عنوان سایت پر آلوده و سایت کم آلوده در این تحقیق منظور شده اند.

پس از انتخاب محل های نمونه برداری، از هر یک از درخت های توت سفید (*Morus alba* L.)، آسمان دار (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) و بید مجنون (*Salix babylonica* L.) تعداد چهار پایه با سن و قطر برابر سینه یکسان به صورت تصادفی انتخاب و نمونه برداری برگ از آنها از سطح تاج پوشش و عمق متفاوت آن درختان در ۲۴ آبان سال ۱۳۹۶ صورت گرفت. از هر پایه ۳۰ برگ برداشت شد و به منظور آنالیزهای مختلف به آزمایشگاه منتقل گردید (Achakzai et al., 2017).

ابتدا نمونه های برگی ۳ درخت مورد مطالعه را با آب شسته و نمونه های آبخوبی شده را آماده و جهت وجود عناصر سنگین موجود در سطح برگ برای آزمایشگاه مرکزی دانشگاه خوارزمی جهت سنجش توسط دستگاه جذب اتمی شعله ای مدل AAS-Australia منتقل گردید. برای سنجش عناصر سنگین ته نشست شده و موجود در بافت های داخلی برگ، اگرم از برگ گیاهی خشک شده در اون را در ۱۰ میلی لیتر نیتریک اسید غلیظ به مدت ۲۴ ساعت قرار داده تا نمونه گیاهی به خوبی در اسید حل شود. بعد از این مدت محصول حاصل را گرم کرده تا بخار اسیدی از محلول خارج شوند. سپس حجم محلول را به ۵۰ میلی لیتر رسانده و از کاغذ صافی عبور داده شدند (Du, Laing et al., 2003; Imperato et al., 2003).