

## تأثیر فصول سال بر میزان جذب کادمیوم در درخت لیلکی گونه (*Gledischiatriancanthos*) موجود در باغ نمونه کشوری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی تهران

الهام فرجی دیزجی<sup>۱\*</sup>، محسن کافی<sup>۲</sup>، احمد خلیقی<sup>۳</sup>، سپیده کلاته جاری<sup>۴</sup>، محمد جواد محمدی

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی کرج، تهران. ۳- استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی کرج، تهران. ۴- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران.

\*نویسنده مسئول: E.faraji.d@hotmail.com

### چکیده

آلاینده ها از جمله موارد محدود کننده در رشد و پرورش گیاهان و بسیار مضر برای انسان ها و حیوانات می باشند. کادمیوم یکی از مهمترین فلزات سنگین آلاینده محیط زیست است. در این راستا گیاه پالایی که به معنای روشی است که بواسطه آن آلاینده های آلی و غیر آلی موجود در هوا، خاک و آب به واسطه برخی گیاهان از بین می روند، به کار برده می شود. بدین منظور تحقیقی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با شش تکرار برای بررسی میزان جذب کادمیوم توسط درختان لیلکی موجود در باغ نمونه کشوری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی تهران، انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه زمان مختلف نمونه گیری (آغاز باز شدن برگ ها، اواخر خرداد و قبل از فصل خزان) بودند. نتایج نشان داد که بیشترین غلظت کادمیوم در اواسط دوره رشد مشاهده شد. میزان کلروفیل (a+b) با گذشت زمان به طور معنی داری کاهش یافت. در اواسط و اواخر دوره رشد به کمترین میزان خود رسید.

**کلمات کلیدی:** گیاه پالایی، فلزات سنگین، کلروفیل، لیلکی

### مقدمه

آلودگی محیط زیست از اصلی ترین دغدغه های بشر امروز است. این معضل در شهرهای بزرگ به دلیل فعالیت های صنعتی مانند احداث کارخانجات متعدد در محدوده شهری و تولید روزافزون خودرو بیشتر نمایان است، بطوریکه گاه به شکل مشکلی غیرقابل حل به نظر می رسد. در سال های اخیر تلاش های متعددی در راستای یافتن روشی برای حذف فلزات سنگین صورت گرفته که گیاه پالایی یکی از این یافته هاست (Chehregani et al., 2009). مطالعه ای در شهر Denizli ترکیه نشان داد که *Robinia pseudoacacia* L. از نظر همبستگی قوی بین درجه ی آلودگی محیط و غلظت در برگهای گیاه، بیومانیور موثری از کیفیت محیطی در مناطق در معرض آلودگی صنعتی و ترافیکی است (Celik et al., 2005). مقاومت بالای لیلکی به عوامل نامساعد محیطی از یک طرف و عدم انجام پژوهش های مدون در زمینه توان جذب عناصر سنگین روی این گیاه، از طرف دیگر، محقق را بر آن داشت که توان گیاه پالایی درخت لیلکی (*Gledischiatriancanthos*) را مورد بررسی قرار دهد.

### مواد و روش ها

روش نمونه برداری از برگ ها:

نمونه هایی از برگ درختان لیلکی به صورت تصادفی انتخاب شد. نمونه گیری، در سه فاصله زمانی مختلف (آغاز باز شدن برگ ها، اواخر خرداد و قبل از خزان) انجام گرفت، با این شرایط که از هر گیاه در سه ارتفاع مختلف (قسمت های انتهایی، میانی و پایینی

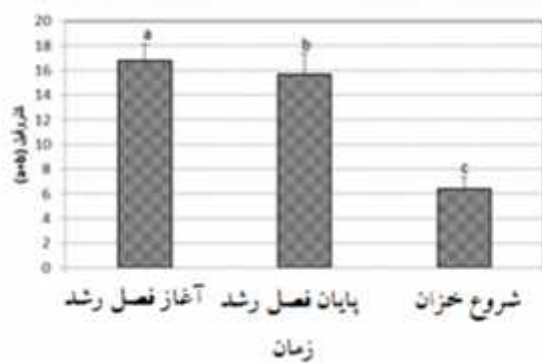
درخت) و در چهار جهت تاج گیاه با تاکید بر یکسان بودن شرایط نمونه گیری بین گیاهان موجود، نمونه برداری انجام شد و پس از مخلوط نمودن نمونه های برداشت شده هر درخت، اندازه گیری انجام گرفت. در پایان آزمایش اثر تیمارها بر میزان کادمیوم (حکیمی - ۱۳۹۳)، کلروفیل و کارتنوئید بررسی شد (Lichtenthaler- 1987)، (Hill et al., 1986). داده ها به کمک نرم افزار spss و آزمون Anova مورد سنجش آماری قرار گرفت.

## نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول ۱) که اثر تکرار بر کلروفیل (a+b) و کارتنوئید در سطح ۱٪ معنی دار بوده اما بر cd در سطوح مورد آزمون معنی دار نشده است. اثر زمان بر تمامی صفات مورد بررسی در جدول ۱ در سطح ۱٪ معنی دار بوده است.

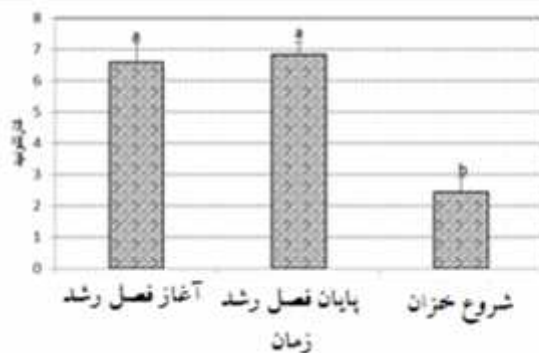
جدول ۱- تجزیه واریانس کلروفیل (a+b)، کارتنوئید و cd

| صفات مورد بررسی |            |               |           |         |
|-----------------|------------|---------------|-----------|---------|
| منابع تغییرات   | درجه آزادی | کلروفیل (a+b) | کارتنوئید | کادمیوم |
| تکرار           | ۵          | ۲/۳۱**        | *۰/۹۷     | ۰/۰۲۳ns |
| زمان            | ۲          | ۲۱/۴۱**       | ۵۷/۲۴**   | ۱/۶۳۲** |
| خطا             | ۱۰         | ۰/۳۸          | ۰/۱۵      | ۰/۰۲۴   |
| ضریب تغییرات    |            | ۵/۱           | ۱۰/۹      | ۱۱/۱    |



نمودار ۱- اثر زمان بر میزان کلروفیل (a+b)

میزان کلروفیل (a+b) متناسب با افزایش زمان بصورت معنی داری کاهش یافته است، بنظر میرسد بین میزان کلروفیل (a+b) و زمان نوعی رابطه خطی معکوس با شیب منفی بوجود آمده است.



نمودار ۲- اثر زمان بر میزان کارتنوئید

سطوح مختلف زمانهای اول و دوم بیشترین میزان کارتنوئید را به خودشان اختصاص داده اند و نسبت به زمان سوم دارای افزایش معنی دار بوده اند، بین زمان اول و دوم از لحاظ میزان کارتنوئید تفاوت معنی داری بوجود نیامده است، اما در زمان سوم میزان کارتنوئید نسبت به زمان اول و دوم بصورت معنی داری کاهش یافته است.



نمودار ۳- اثر مستقل زمان و فاصله بر میزان cd

در زمان دوم بالاترین میزان cd بدست آمده است که نسبت به زمان اول و سوم دارای افزایش معنی دار بوده است، از آنجائی که بین زمان اول و سوم تفاوت معنی داری بوجود نیامده است، بنظر می رسد که بین زمان و تغییرات cd نوعی رابطه درجه دو با نقطه ماکزیمم بوجود آمده است. فاصله اول دارای بالاترین میزان cd بوده که نسبت به فواصل دوم و سوم دارای افزایش معنی دار بوده است، بین فاصله دوم و سوم تفاوت معنی داری بوجود نیامده است.

## بحث

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که با نزدیک شدن به زمان خزان میزان رنگیزه های فتوسنتزی کلروفیل به طور معنی داری نسبت به آغاز باز شدن برگ ها کاهش یافت. و بیشترین غلظت کادمیم در اواسط دوره رشد میزان رسید (نمودار ۱ و ۳). نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که با افزایش غلظت کادمیم، غلظت رنگیزه های فتوسنتزی به طور معنی داری کاهش می یابد که با نتایج تحقیقات محققین دیگر مطابقت داشت. کادمیم به نحوی که در این تحقیق نیز کاملاً مشهود است، فتوسنتز، متابولیسم نیتروژن، جذب آب و مواد مغذی را تحت تاثیر قرار می دهد. حضور کادمیم در بستر کشت گیاهان *Brassica napus* موجب می شود که مقدار کلروفیل کل و کارتنوئید

آن ها کاهش یابد. در *Phaseolusaureus* یون های کادمیوم موجب لیپید پراکسیداسیون شده، فعالیت کاتالاز کاهش یافته و فعالیت گوایکول پراکسیداز و آسکوربات پراکسیداز افزایش می یابد (Sanita di Toppi and Gabbrielli, 1999).

## منابع

۱. آفتاب طلب، ن. ۱۳۸۷. توانایی گیاه پالایی دو گونه *Cupressus* (و سرو سیمین (*Platanusorientalis*) چنار برای جذب دو عنصر سمی کادمیوم و سرب، (arizonica) پایان نامه کارشناسی ارشد اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۲. سالاردینی، ع.ا. و م. مجتهدی. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه. چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی.
۳. حکیمی، ل. ۱۳۹۳. رساله دکتری. ارزیابی پاسخ فیزیولوژیکی و آنزیمی گونه های زرشک و ارغوان نسبت به آلاینده های سرب و کادمیوم.
۴. خواجه بی، ن. ۱۳۸۳. توان پالایش عناصر سمی کادمیوم و سرب به وسیله نهالهای دوساله گونه های زبان گنجشک (*Fraxinusrotundifolia*) و افاقا (*Robiniapseudoacacia*) پایان نامه کارشناسی ارشد جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۸۰ ص
۵. نوری، ا. ۱۳۸۵. معرفی درختان و درختچه های زینتی مقاوم به آلاینده های هوا، خاک و آب. اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست.
6. Celik, A., AA. Kartaltt, A. Akdogan and Y. Kaska. 2005. Determining the heavy metal pollution in Denizli (Turkey) by using Robinio pseudo-acacia L.. Environment International, 31: 105-112.
7. Chehreghani, A. and M. Kaveh. 2009. Phytoremediation of heavy-metal-polluted soils, Ecotoxicology and Environmental Safety, 72: 660-665.
8. GHOSH, M. and S.P.SINGH.2005. A review on phytoremediation of heavy metals and utilization of its byproducts.
9. Hill, J., F. Verheggen, A. Vankammen. 1986. Bleomycin resistance: A new dominant selectable marker for plant cell transformation. Plant Molecular Biology 7: 171-176.
10. Lichtenthaler, H.K. 1987. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic membranes. Methods in enzymology. 148: 350-382.
11. Mertens, J., P. Vervaeke, A.D. Schrijver and S. Luyssaert. 2004. Metal uptake by young trees from dredged brackish sediment: limitations and possibilities for phytoextraction and phytostabilisation. Science of the Total Environment, 326: 209-215.
12. Sanita di Toppi L. and R.Gabbrielli. 1999. Respons to Cadmium in higher plants. Environmental and Experimental Botany. 41: 105-130.
13. Zaidi MI., A. Asrar, A. Mansoor and M.A. Farooqui. 2005. The heavy metal concentration along roadside trees of Quetta and its effects on public health. Jornal of Applied Sciences, 5 (4): 708-711.

### The effect of season on cadmium absorbance rate by honey locust Trees (*Gledischiatriancanthos*) which planted in sample garden at the agriculture faculty of Tehran

E. Faraji<sup>1\*</sup>, M. Kafi<sup>2</sup>, A. Khalighi<sup>3</sup>, S. Kalatejari<sup>4</sup>, M.J. Mohammadi<sup>5</sup>

1-Ph. D of Horticulture Science, Science and Research university of Tehran. 2- professor, Dep. of Horticulture Science, Tehran. 3-professor, Dep. of Horticulture Science, Tehran. 4-professor, Dep. of Horticulture Science, Science and Research university of Tehran. 5-Ph. D of Horticulture Science, Science and Research university of Tehran.

\*Corresponding author: E.faraji.d@hotmail.com

**Abstract**

Pollutant is one of plant growth inhibitor and it is so harmful for human and animals. Cadmium is one of most important heavy metal which pollute the environment. So plant filtration define as a method by using plant which by this method will destroy organic and non organic pollutant in the Air, Soil and water. So an experiment was conducted in split plot design with 3 replications to investigate cadmium absorbing rate by honey locust Trees which exist in sample orchard at the agriculture faculty of Tehran. Treatments include: 3 different times sampling (starting of leaf bud break, late of June and before of fall). Results showed that the most content of cadmium absorbing were seen at the mid season growth. Chlorophyll a content were decreased significantly by time pass and were reached to the least content at the mid and late growth period. Cadmium content were gained to the maximum rate at the mid growth period.

**Key words:** plant filtration, heavy metal, chlorophyll

