

## اثر کاربرد کادمیم و روی بر رشد و غلظت برخی عناصر گیاه اسفناج در یک خاک آهکی

طیبه رحیمی<sup>۱</sup>، عبدالمجید رونقی<sup>۲</sup>، رضا قاسمی فسایی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد بخش علوم خاک، دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز<sup>۳</sup> استادیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز.

### مقدمه

آلوده شدن خاکهای کشاورزی به فلزات سنگین یک خطر جدی می باشد. این آلودگی بر رشد و کیفیت محصولات کشاورزی اثر داشته و امکان دارد سلامتی مصرف کننده ها را به خطر بیندازد (چنگ و هوانگ ۲۰۰۶).

### مواد و روشها

جهت انجام این آزمایش، خاک آهکی از منطقه سروستان استان فارس تهیه شد و آزمایش در شرایط گلخانه به اجرا در آمد. تیمارها شامل چهار سطح کادمیم (۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ میلی گرم کادمیم در کیلوگرم خاک به صورت سولفات کادمیم) و چهار سطح روی (۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک از منبع سولفات روی) بود. برای هر گلدان سه کیلوگرم خاک توزین و در کیسه های نایلونی ریخته شد. پس از اعمال تیمارها در هر گلدان ۱۵ عدد بذر اسفناج کاشته شد که بعد از استقرار گیاهچه ها به ۴ عدد تقلیل یافت. پس از برداشت محصول نمونه ها خشک و بعد آسیاب شدند و سپس یک گرم از نمونه آسیاب شده در ۵ میلی لیتر اسید کلرید ریک دو مولار حل و بعد صاف شدند. در عصاره های بدست آمده غلظت کادمیم، روی و مس بوسیله دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد.

### نتایج و بحث

با افزایش روی مصرفی وزن خشک شاخساره افزایش یافت و این افزایش در تمامی سطوح روی از نظر آماری معنی دار بود. کاربرد ۱۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک سبب افزایش ۲۶ درصدی وزن خشک نسبت به تیمار ۵ میلی گرم روی گردید. همانطور که مشاهده می شود با افزایش کادمیم مصرفی وزن خشک اسفناج معادل ۲۳ درصد کاهش پیدا کرده است. اثر برهمکنش کادمیم و روی بر وزن خشک منفی و معنی دار بود. کایا و هیگز (۲۰۰۱) گزارش کردند که کاربرد روی باعث افزایش معنی دار وزن خشک گوجه فرنگی شده است. رجایی (۱۳۸۵) گزارش کرد کادمیم وزن تر و خشک اسفناج را کاهش داده است. افزایش روی اضافه شده به خاک باعث افزایش معنی دار غلظت روی در اندام هوایی معادل ۸۷ درصد شده است. کادمیم در تمامی سطوح باعث کاهش غلظت روی به طور معنی داری شده است. کایا و هیگز (۲۰۰۱) گزارش کردند که با افزایش روی کاربردی غلظت آن در گوجه فرنگی افزایش یافته است. ثواقبی و همکاران گزارش کردند که روی باعث کاهش غلظت کادمیم دانه و کاه گندم شده است. افزایش سطح روی اضافه شده به خاک غلظت کادمیم در اندام هوایی را به طور معنی داری (۳۷ درصد) کاهش داد. با افزایش کادمیم افزوده شده به خاک غلظت آن در اندام هوایی معادل ۳۸ درصد افزایش یافت. ثواقبی و همکاران (۱۳۸۰) گزارش کردند که با افزایش روی، غلظت کادمیم در دانه گندم کاهش یافته است و با افزایش کادمیم غلظت و جذب آن افزایش یافته است. با افزایش روی، غلظت مس در اندام هوایی اسفناج افزایش یافته است. به طورمثال کاربرد ۱۰ میلی گرم روی بر کیلوگرم خاک غلظت مس را ۹ درصد نسبت به تیمار ۵ میلی گرم روی افزایش داد. کادمیم نیز غلظت مس اندام هوایی را افزایش داد. مصرف ۴۰ میلی گرم کادمیم در کیلوگرم خاک سبب افزایش ۳۶ درصدی غلظت مس نسبت به کنترل شد. اثر برهمکنش کادمیم و روی بر غلظت مس معنی دار نبود. رشیدی (۱۳۷۷) گزارش کرد که در گیاه ذرت با افزایش روی، جذب کل مس افزایش غیر معنی دار داشته است و در سطح ۱۰ میکروگرم روی بر گرم خاک جذب کل کاهش

یافته که به دلیل کاهش رشد می باشد. رجائی (۱۳۸۵) گزارش کرد که کاربرد کادمیم در سطوح ۳۰ و ۶۰ میلی گرم در کیلو گرم باعث افزایش غلظت مس اسفناج در خاک لوم شنی و منبع نمک معدنی شده است. تاثیر کادمیم و روی بر وزن خشک و غلظت روی و کادمیم و مس و فسفر اندام هوایی

		سطوح روی میلی گرم در کیلو گرم			سطوح کادمیم میلی گرم در کیلو گرم	
		۲۰	۱۰	۵	۰	میانگین
وزن خشک (گرم در گلدان)						
۵/۶۶A	۶/۹a	۶/۷۲ab	۵/۷۲b	۳/۶۵de*	۵	
۵/۴۴A	۶/۸۴a	۶/۱۴ab	۵/۶۳b	۳/۱۶۳e	۱۰	
۴/۳۳B	۶/۵۱a	۵/۷۲b	۴/۵۳c	۱/۵۷g	۲۰	
۲/۷۵C	۴/۵۵c	۴/۲۴cd	۱/۹۷f	۱/۲۶g	۴۰	
	۶/۲A	۵/۶۲B	۴/۴۶C	۱/۹۱۳D	میانگین	
غلظت روی ( میلی گرم در کیلو گرم)						
۹۶/۴۷A	۱۳۴/۳a	۱۰۴/۴b	۹۸/۶۳b	۴۸e	۵	
۸۲/۴۷B	۱۲۱/۸a	۹۵/۴۲b	۷۹/۱۲c	۳۳/۵f	۱۰	
۵۶/۳۵C	۷۵c	۶۴/۲۳cde	۵۴/۶۷e	۳۳/۴۹f	۲۰	
۴۶/۳۲D	۶۵/۱cd	۵۸/۲۷de	۳۳/۸f	۲۸/۱f	۴۰	
	۹۷/۰۷A	۸۰/۵۷B	۶۶/۵۵C	۳۵/۴۱C	میانگین	
غلظت کادمیم (میلی گرم در کیلو گرم)						
۲۷/۳D	۲۶/۸۵g	۲۸/۱۳g	۲۹/۹fg	۵۴/۳۳f	۵	
۵۱/۴۱C	۲۷/۸۲g	۳۱/۰۷g	۵۳f	۹۴/۹۵cde	۱۰	
۸۵/۶B	۴۴/۵۲fg	۷۷/۶۲e	۷۷/۴۸e	۱۴۱/۸b	۲۰	
۱۱۳/۵A	۸۱/۹۳de	۹۶/۹۳cd	۱۱۱/۹c	۱۶۳/۱a	۴۰	
	۴۵/۲۸D	۵۸/۴۴C	۷۰/۸۱B	۱۱۳/۶A	میانگین	
غلظت مس (میلی گرم در کیلو گرم)						
۳۸/۳۸C	۵۳/۴۵bcd	۴۶/۲۷ef	۴۰/۷۲f	۱۳/۱h	۵	
۴۱/۳۳BC	۵۵/۹۸bc	۴۸/۱۵de	۴۶/۶۷dfe	۱۴/۵h	۱۰	
۴۳/۴۹B	۵۷/۵۷ab	۴۸/۳۵de	۴۹/۵۷cde	۱۸/۲۹h	۲۰	
۵۲/۰۱A	۶۲/۹۸a	۶۳/۳۷a	۵۲/۴۸bcde	۲۹/۳g	۴۰	
	۵۷/۵۵A	۵۳/۵۱B	۴۷/۳۶C	۱۸/۷۷D	میانگین	

میانگین های با حداقل یک حرف لاتین مشترک طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی دار نمی باشد.

### منابع

- [۱] ثواقبی، غ، م. م. اردلان و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۱. اثر مصرف توام کادمیم و روی در خاک آهکی بر پاسخهای گیاه گندم. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۳. شماره ۲. صفحه ۳۳۳-۳۴۱.
- [۲] رجائی، م. ۱۳۸۵. تاثیر زمان، سطوح و منابع کادمیم و نیکل بر شکلهای شیمیایی، رشد و جذب این دو عنصر توسط اسفناج. رساله دکتری، بخش خاکشناسی، دانشگاه شیراز.
- [۳] رشیدی، ن. ۱۳۷۷. تاثیر کاربرد منابع روی و سطوح روی و گوگرد بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت در خاک آهکی. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- [4] Cheng .S. F, and C. Y.Huang. 2006. Influence of cadmium on growth of root vegetables and accumulation of cadmium in the edible root. *Inter. J. Applied Sci. and Eng.* 43: 243-252.
- [5] Kaya, C., and D.Higgs. 2001. Inter-relationships between zinc nutrition ,growth parameters,and nutrient physiology in a hydroponically grown Tomato culture. *J. Plant Nut.* 24(10) :1491-1503.