

اثر کادمیم و منابع روی بر رشد و ترکیب شیمیایی اسفناج در یک خاک آهکی

طیبه رحیمی^۱، عبدالمجید رونقی^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد بخش علوم خاک، ^۲دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

امروزه یکی از مسائل زیست محیطی آلوده شدن خاک زیر کشت به فلزات سنگین می باشد. به دلیل ورود انواع پسمان های صنعتی و ضایعات کارخانه های مختلف، میزان ورود این فلزات به خاک رو به افزایش است (بوهرت و همکاران ۱۹۹۹).

مواد و روشها

جهت انجام این مطالعه، به مقدار کافی از خاک آهکی منطقه سروستان استان فارس جمع آوری شد و آزمایش در شرایط گلخانه به اجرا در آمد. تیمار ها شامل سه سطح کادمیم (۵، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم کادمیم در کیلوگرم خاک به صورت سولفات کادمیم) و چهار سطح روی (۰، ۵، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم روی در کیلو گرم خاک از دو منبع سولفات و کلاته) هر تیمار سه تکرار می باشند برای هر گلدان سه کیلو گرم خاک توزین و در کیسه های نایلونی ریخته شد. پس از اعمال تیمار ها 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 و روی و منگنز بوسیله دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد.

نتایج

اضافه کردن روی از هر دو منبع باعث افزایش معنی دار وزن خشک اسفناج شده است. با توجه به جدول ۱ با افزایش روی در منبع سولفات (روی -سولفاتی) از سطح صفر به ۵ میلی گرم روی بر کیلوگرم خاک وزن خشک از ۲/۴۶ به ۵/۲۹ گرم افزایش یافت. بر طبق جدول ۲ کاربرد ۵ میلی گرم روی در کیلو گرم خاک در منبع کلاته (روی -کلاتی) باعث افزایش وزن خشک از ۲/۴۶ به ۳/۴۵ گرم شد. مصرف کادمیم باعث کاهش وزن خشک اندام هوایی شد. در روی-سولفاتی از سطح ۵ به ۲۰ وزن خشک از ۵/۶۶ به ۴/۳۳ گرم کاهش یافت و در روی-کلاتی، وزن خشک از ۴/۶۲ به ۲/۰۲ کاهش یافت. بین دو منبع روی از نظر تاثیر بر وزن خشک اختلاف معنی دار بود. دهیری و همکاران (۲۰۰۷) ذکر کردند که کاربرد کادمیم باعث کاهش معنی داری در وزن خشک اندام هوایی اسفناج شد. با افزایش سطوح روی اضافه شده به خاک غلظت روی اندام هوایی افزایش معنی دار داشته است. طبق جدول ۱ با افزایش روی-سولفاتی از سطح صفر به ۵ میلی گرم بر کیلو گرم، غلظت روی اندام هوایی از ۳۷/۸ به ۷۷/۴ میلی گرم در کیلو گرم افزایش یافته و در روی-کلاتی از ۳۷/۸ به ۹۸/۳ میلی گرم در کیلو گرم رسیده است. مصرف کادمیم باعث کاهش غلظت روی اندام هوایی شد. در روی-سولفاتی با افزودن کادمیم از سطح ۵ به ۱۰ میلی گرم در کیلو گرم غلظت روی کاهش ۱۴ درصدی پیدا کرد. و در روی-کلاتی کاهش غلظت روی در همین سطوح معادل ۲۸ درصد می باشد. مصرف روی باعث کاهش غلظت کادمیم در اندام هوایی اسفناج شده است. طبق جدول ۱ کاربرد ۵ میلی گرم بر کیلوگرم روی -سولفاتی باعث کاهش معنی دار ۴۱ درصدی در غلظت کادمیم گیاه نسبت به کنترل شده است اما در تیمار مشابه اضافه کردن روی -کلاتی اثر معنی داری بر غلظت کادمیم نداشته است. نان و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که کاربرد روی باعث کاهش غلظت کادمیم در گندم و ذرت شده است. با افزایش مصرف کادمیم غلظت آن در گیاه افزایش یافت مصرف کادمیم غلظت روی را کاهش داد. طبق جدول ۱ در روی -سولفاتی از سطح ۵ به ۲۰، غلظت روی از ۳۴/۳ به

۷۵ میلی گرم در کیلوگرم و طبق جدول ۲ در روی - کلاتی در همین سطوح از ۱۲۹ به ۷۸ میلی گرم بر کیلوگرم کاهش یافت. مک کنا و همکاران (۱۹۹۳) عنوان کردند که در کاهو و اسفناج اثر منفی روی و کادمیم بر جذب یکدیگر به علت رقابت این دو فلز برای جذب می باشد. ثوابی و همکاران(۱۳۸۱) گزارش کردند که مصرف کادمیم غلظت کادمیم دانه را افزایش داد ولی غلظت روی دانه گندم را ۴۳/۳۱ کاهش داد. افزایش سطوح کادمیم و روی در هر دو منبع کاهش غلظت منگنز در اندام هوایی را به همراه داشته است. عدیلوگلو(۲۰۰۶) گزارش کرد که در یک خاک آهکی مقدار منگنز در ذرت با بکاربردن روی کاهش معنی دار در سطح یک درصد پیدا کرده است.

جدول ۱- تاثیر کادمیم و سولفات روی بر وزن خشک و غلظت روی و

کادمیم و منگنز اندام هوایی		سولفات روی	
میانگین	۲۰	۱۰	۵
وزن خشک (گرم در گلدان)			
۲/۴۶D	۰/۵۷f	۳/۱۶e	۳/۶۵de*
۵/۲۹C	۴/۵۳d	۴/۱۵cd	۴/۵۵abc
۶/۰۸B	۵/۷۲c	۶/۱۴bc	۶/۳۷ab
۶/۵۴A	۶/۵۱ab	۶/۸۴a	۶/۹a
میانگین	۴/۳۲B	۵/۴۴A	۵/۶۶A
غلظت روی (میلی گرم در کیلو گرم)			
۳۷/۸D	۳۱/۴۹f	۳۳/۵f	۴۸/۵e
۷۷/۴C	۵۴/۶de	۷۹/۲c	۹۸/۶b
۸۸B	۶۴/۲cd	۹۵/۴b	۱۰۴/۴b
۱۱۰A	۷۵c	۱۲۱/۸a	۱۳۴/۳a
میانگین	۵۶/۳C	۸۲/۴B	۹۶/۴A
غلظت کادمیم (میلی گرم در کیلو گرم)			
۹۷A	۱۴۱a	۹۴/۶b	۵۴/۲d
۵۷B	۷۸c	۵۳d	۳۹/۹ef
۴۵C	۷۸/۶c	۳۱fg	۲۸/۲fg
۳۳D	۴۵/۵de	۲۷fg	۲۶/۸g
میانگین	۸۵/۶A	۵۱/۷B	۳۷/۳C
غلظت منگنز (میلی گرم در کیلو گرم)			
۳۵/۶A	۳۴/۶abc	۳۷/۲a	۳۴/۹ab
۳۳A	۳۲/۵abcd	۳۱/۸abcd	۳۴/۶abc
۳۲A	32/1abcd	۳۱/۸abcd	۳۲abcd
۲۷/۲B	۲۷/۵cd	۲۶d	۲۷/۸bcd
میانگین	۳۱/۷A	۳۱/۸A	۳۲/۳A

جدول ۲ - تاثیر کادمیم و کلات روی بر وزن خشک غلظت کادمیم و روی و منگنز اندام هوایی

* میانگین های با حداقل یک حرف لاتین مشترک

سولفات روی		سولفات کادمیم	
میانگین	۲۰	۱۰	۵
وزن خشک (گرم در گلدان)			
۲/۴۶D	۰/۵۷g	۳/۱۶e	۳/۶۵de*
۵/۲۹C	۱/۶۴f	۴/۱۵cd	۴/۵۵abc
۶/۰۸B	۲/۰۲f	۴/۸ab	۵/۱۳Aa
۶/۵۴A	۳/۸۵cde	۴/۹۵ab	۵/۱۳a
میانگین	۲/۰۲B	۴/۲۷A	۴/۶۲A
غلظت روی (میلی گرم در کیلو گرم)			
۳۷/۸D	۳۱/۴۹f	۳۳/۵h	۴۸/۵e
۹۸/۳C	۷۴f	۸۲/۹ef	۱۳۷c
۱۱۷B	۸۶e	۱۰۸d	۱۵۶b
۱۴۷A	۱۱۹d	۱۴۷bc	۱۷۶a
میانگین	۷۸C	۹۳B	۱۲۹A
غلظت کادمیم (میلی گرم در کیلو گرم)			
۹۷A	۱۴۱/۸a	۹۴/۹Cd	۵۴/۳۲f
۹۲A	۱۱۱/۸b	۹۳d	۷۳/۸e
۸۰/۹B	۱۰۷/۸bc	۷۹/۴e	۶۰ef
۷۹/۲B	۱۱۸/۶b	۶۵/۳f	۵۳/۹f
میانگین	۱۲۰A	۸۲B	۶۰/۶C
غلظت منگنز (میلی گرم در کیلو گرم)			
۳۶/۵A	۳۴/۶ab	۳۷/۲a	۳۴/۹ab
۳۴/۶A	۲۸/۸bc	۳۷/۹a	۳۷/۰۵a
۲۶/۱B	۲۲/۹c	۲۵/۹c	۲۹/۶bc
۲۶/۸B	۲۵/۹c	۲۷c	۲۷/۵bc
میانگین	۲۸B	۳۲A	۳۲/۳A

طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نمی باشند

منابع

[۱] ثوابی، 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.

[2] Adiloglu, S. 2006. The effect of interaction nitrogen and zinc doses on the iron ,copper and manganese content of maize plant in calcareous and zinc deficient soils. Asian J. Pant Scie.5(3).504-507.

[3] Bohert, H. J, D. E. Nelson, and R. G. Jensen.1999. Adaptation to environmetal stresses. The Plant Cell 7: 1099-1111.

[4] Deheri. G. S., M. S. Brar, and S. S. Malhi. 2007. Influence of phosphorus application on growth and cadmium uptake of spinach in two cadmium -contaminated soils .J. Plant Nutr. Soil Sci. 170: 495-499.

[5] Mackenna, I. M., R. L. Chaney, and F. M. Williams. 1993. The effects of cadmium and zinc interactions on the accumulation and tissue distribution of zinc and cadmium in lettuce and spinach. Environ. Pollut. 79: 113-120.

[6] Nan, Z ., J . Li ., J. Zhang, and G. Cheng. 2002. Cadmium –zinc and their transfer in soil-crop system under actual field conditions. The Science of The Total Environmental.285:187-195.