تاثیر روی بر جذب کادمیم و شاخصهای رشد گیاه ذرت

اسماعیل زارع[۱]، احمد گلچین[۲]، غلامرضا معافپوریان[۳]، سید ابراهیم حسینی[۴]، الهیار خادم و رسول عبداله نیا[۵]

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی[۱]، استاد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان[۲]، استادیار مرکز تحقیقات فارس[۳]، استادیار علوم و تحقیقات فارس[۴] و دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی[۵]

مقدمه:

غلظت کادمیم در اغلب خاکها بین یک‌دهم تا یک میلی‌گرم در کیلوگرم متغیر است. غلظت کادمیم در خاک عمدتاً به مواد مادری و میزان هوازدگی خاک بستگی دارد [۵]. کادمیم و روی از نظر خصوصیات شیمیایی بسیار شبیه به هم بوده و کادمیم جذب شده می تواند در داخل سلول بعضی از وظایف متابولیسمی روی را انجام دهد که این عمل با کمبود روی در گیاه تشدید می‌شود. عنصر کادمیم برای انسان و دام سمی است و علت اصلی سمیت آن میل شدید ترکیبی آن با گروههای تیول (SH) در آنزیم های پروتئین‌ساز می‌باشد. تحقیقات متعدد حاکی ازآن است که بین گونه های گیاهی از لحاظ جذب کادمیم تفاوتهای زیادی وجود دارد و غلظت آن دراندامهای گیاهی بستگی به اندام گیاه، سن و اثرات متقابل فلزات در غشای سلولی گیاه هنگام جذب دارد. کادمیم به صورت سولفید یا ترکیب با عناصر دیگر غالبا بصورت ناخالصی در سنگ معدن روی و سرب یافت می شود [۵ و ۶]. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر سطوح مختلف روی بر شاخص های رشد و میزان جذب کادمیم توسط گیاه ذرت می باشد.

مواد و روشها:

به منظور مطالعه اثرسطوح مختلف روی (۰، ۱۰ و۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) بر جذب کادمیم (۰، ۲۵ و۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک)، شاخصهای رشد و ترکیب شیمیایی ذرت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به صورت گلخانه ای و در سه تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان به مرحله اجرا درآمد. مقدار ۳ کیلوگرم خاک در هر گلدان ریخته شد (جدول ۱) و پس از اعمال تیمارهای آزمایشی، خاک داخل گلدانها به رطوبت ظرفیت مزرعه رسانیده شد و تعداد سه عدد بذر ذرت در هر گلدان (هیبرید ۷۰۴) کشت گردید. پس از گذشت ۴۵ روز بخش هوایی و ریشه ذرت برداشت و شاخص های رشد و درصد ماده خشک اندازه گیری شده و پس از انجام عملیات هضم خشک برروی نمونه های گیاهی، غلظت کادمیم در بخش هوایی و ریشه ذرت اندازه گیری شد [۱].

جدول ۱: مقدار عناصر اولیه خاک مورد آزمایش

نیتروژن	پتاسیم	فسفر	کادمیم	منگنز	مس	روی	آهن	عنصر
درصد	میلی‌گرم در کیلوگرم							
۰/۰۱	۳۸۰	۱۶	۰/۰۸	۱۳/۸	۱/۸۱	۰/۵۴	۵/۳۴	

نتایج و بحث:

تاثیر روی بر غلظت و میزان کادمیم جذب شده توسط گیاه

بخش هوایی: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که اثر اصلی سطوح روی بر غلظت و میزان کادمیم جذب شده در بخش هوایی در سطح یک درصد معنی دار است. به موازات با افزایش سطوح روی از غلظت و میزان جذب کادمیم در بخش هوایی کاسته شد. بیشترین کادمیم جذب شده در بخش هوایی به میزان ۱/۸۵۷ میلی‌گرم در گلدان از سطح دوم روی و کمترین آن به میزان ۱/۶۸۸ میلی‌گرم در گلدان از سطح صفر روی (۹/۱ درصد کاهش نسبت به شاهد) بدست آمد (جدول ۲).

بخش ریشه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که اثر اصلی سطوح روی بر غلظت و میزان کادمیم جذب شده در بخش ریشه در سطح یک درصد معنی دار است. با افزایش سطح روی از غلظت کادمیم ریشه کاسته شد. با افزایش سطح روی از صفر به ۱۰ میلی‌گرم بر میزان کادمیم جذب شده در بخش ریشه افزوده شد ولی بین دو سطح صفر و ۲۰ میلی‌گرم روی از نظر میزان کادمیم جذب شده در بخش ریشه اختلاف معنی داری وجود ندارد. بیشترین کادمیم جذب شده در بخش ریشه به میزان ۲/۱۱ میلی‌گرم در گلدان از سطح دوم روی و کمترین آن به میزان ۱/۹۵ میلی‌گرم در گلدان (۷/۵۸ درصد کاهش میزان جذب نسبت به شاهد) از سطح ۲۰ میلی‌گرم روی بدست آمد. در مجموع بیشترین میزان کادمیم جذب شده توسط گیاه ذرت به میزان ۳/۹۶۷ میلی‌گرم در گلدان از سطح دوم روی (۱۰ میلی‌گرم روی) و کمترین آن به میزان ۳/۶۷ میلی‌گرم در گلدان از سطح صفر روی بدست آمد (جدول ۲).

جدول ۲: تاثیر کادمیم بر غلظت و میزان جذب کادمیم توسط گیاه ذرت

	غلظت		میزان جذب کادمیم		
سطح روی	بخش هوایی	بخش ریشه	بخش هوایی	بخش ریشه	کل
میلی‌گرم در کیلوگرم	میلی‌گرم در کیلوگرم		میلی‌گرم در گلدان		
۰ (شاهد)	۶۰/۳۸ A	۵۰۹ A	۱/۶۸۸ B	۱/۹۸۱ B	۳/۶۷ C
۱۰	۵۳/۹۱ B	۴۶۲/۳ B	۱/۸۵۷ A	۲/۱۱۰ A	۳/۹۶۷ A
۲۰	۴۸/۹۳ C	۴۱۱/۳ C	۱/۸۴۴ A	۱/۹۵۴ B	۳/۷۹۸ B
LSD	۰/۰۴۴	۰/۹۸۷	۰/۰۴۲۲	۰/۰۲۷۶	۰/۰۵۷۵

برهمکنش بین روی و کادمیم را می توان به صورت کمپلکسی که بین روی و کادمیم ظاهر می شود و یا رقابت آنها بر سر جذب در مکانهای تبادلی توجیه کرد [۲، ۳، ۴ و ۵].

تاثیر روی بر وزن خشک گیاه ذرت

بخش هوایی: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که اثر اصلی سطوح روی بر ماده خشک بخش هوایی در سطح یک درصد معنی دار است. با افزایش سطح روی، بر میزان ماده خشک بخش هوایی به میزان ۲۴/۲۵ درصد نسبت به شاهد افزوده شد (جدول ۳).

بخش ریشه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان می دهد که اثر اصلی سطوح روی بر میزان ماده خشک ریشه در سطح یک درصد معنی دار است. با افزایش سطح روی بر میزان ماده خشک ریشه افزوده شد. در مجموع با افزایش سطوح روی، وزن خشک کل گیاه افزوده شد. این افزایش وزن خشک۱۲/۱۶ درصد نسبت به شاهد بود (جدول ۳). افزایش غلظت روی در بافت ریشه و ایجاد سمیت، باعث کاهش میزان ماده خشک ریشه به طور معنی دار شد. کاهش عملکرد در سطوح بالای روی را می توان نیز به عدم توازن عناصر غذایی در خاک نسبت داد [۶].

جدول ۴: تاثیر روی بر میزان ماده خشک تولیدی گیاه ذرت

	میزان ماده خشک تولیدی		
سطح روی	بخش هوایی	بخش ریشه	کل
میلی‌گرم در کیلوگرم		میلی‌گرم در گلدان	
۰ (شاهد)	۲۲/۱ C	۳/۳۸ C	۲۵/۴۸ C
۱۰	۲۶/۳۳ B	۳/۹۱A	۳۰/۲۴ B
۲۰	۲۷/۶۱ A	۳/۸۲ B	۳۱/۴۳ A
LSD	۰/۱۲۳	۰/۰۰۱۲۵	۰/۰۰۵۲۱

افزایش غلظت روی در بافت ریشه و ایجاد سمیت، باعث کاهش میزان ماده خشک ریشه به طور معنی دار شد. کاهش عملکرد در سطوح بالای روی را می توان نیز به عدم توازن عناصر غذایی در خاک نسبت داد [۶].

منابع

[۱] توللی، ح.، سمنانی، ا. ۱۳۸۱. روشهای تجزیه خاکها، گیاهان، آبها وکودها (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

[2] Hart, J. J., R. M. Norvel, and W. A. Kochian. 2002. Transport interaction between cadmium-zinc in roots of bread wheat seedling. Physiol Plant. 116 (1): 73-78.
[3] Kabata-Pendias, A. 2001. Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. 143-157.
[4] Kelly, R., and D. Hons. 2004. Uptake and partitioning of cadmium in two cultivars of potato. Ph. D. Thesis University of Adeliaide south Australia. 235-239.
[5] Mc Laughlin, M. J., D. R. Parker and J. M. Clark. 1999. Metals and micronutrients-food safety. Fild Crops Research. 60: 143-163.
[6] Zhao, Z., Y. Zhu, and Y. Cai. 2005. Effects of zinc on cadmium uptake by spring wheat (Triticum astivum, L.): Long-time hydroponic study and short-time, Cadmium tracing study. Journal of Zhejiang University Science. 6A(7): 643-648.