

## تأثیر روی بر جذب کادمیم و شاخصهای رشد ذرت

اسماعیل زارع، احمد گلچین، الهیار خادم و سعید شفیعی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه زنجان، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان، دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، کارشناس ارشد خاکشناسی.

Email:Esmaeil.zare@gmail.com

## مقدمه

غلظت کادمیم در اغلب خاکها بین یک-دهم 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 می‌تواند در داخل سلول بعضی از وظایف متابولیسمی روی را انجام دهد که این عمل با کمبود روی در گیاه تشدید می‌شود [۶]. عنصر کادمیم برای انسان و دام سمی است و علت اصلی سمیت آن میل شدید ترکیبی آن با گروههای تیول (SH) در آنزیم‌های پروتئین‌ساز می‌باشد [۲]. تحقیقات متعدد مک‌لاگین و همکاران (۱۹۹۹) حاکی از آن است که بین گونه‌های گیاهی از لحاظ جذب کادمیم تفاوت‌های زیادی وجود دارد و غلظت آن در اندامهای گیاهی بستگی به اندام گیاه، سن و اثرات متقابل فلزات در غشای سلولی گیاه هنگام جذب دارد [۵]. کادمیم به صورت سولفید یا ترکیب با عناصر دیگر غالباً بصورت ناخالصی در سنگ معدن روی و سرب یافت می‌شود. منابع کادمیم در محیط زیست، معادن استخراج خاک فسفات، روی، سرب و مراکز و صنایع ذوب آهن، باطری سازی، تولید لاستیک، آبکاری، تولید پلاستیک و استفاده از کود فسفاتی با ناخالصی کادمیم در مزارع است [۲]. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر سطوح مختلف روی بر شاخص‌های رشد و میزان جذب کادمیم توسط گیاه ذرت می‌باشد.

## مواد و روشها

به منظور مطالعه اثر سطوح مختلف روی (۰، ۱۰ و ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) و کادمیم (۰، ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) بر شاخصهای رشد و ترکیب شیمیایی ذرت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی به صورت گلخانه‌ای و در سه تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان به مرحله اجرا درآمد. مقدار ۳ کیلوگرم خاک در هر گلدان ریخته شد 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 شاخص‌های رشد و درصد ماده خشک اندازه‌گیری شده و پس از انجام عملیات هضم خشک بر روی نمونه‌های گیاهی، غلظت کادمیم در بخش هوایی و ریشه ذرت اندازه‌گیری شد [۱].

## نتایج و بحث

میزان ماده خشک بخش هوایی:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر سطوح روی بر میزان ماده خشک بخش هوایی در سطح یک درصد معنی‌دار است. بالاترین میزان ماده خشک به میزان ۲۷/۶۰۹ گرم از سطح ۲۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک بدست آمد. در سطح ۱۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک، میزان ماده خشک ۲۶/۳۳۳ گرم بود، و بین سطوح ۲۰ و ۱۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک اختلاف معنی‌داری از لحاظ این صفت وجود نداشت. کمترین مقدار ماده خشک به میزان ۲۲/۰۹۶ گرم از تیمار شاهد (سطح صفر روی) بدست آمد (شکل ۲). به طور کلی با افزایش سطح روی مقدار ماده خشک بخش هوایی افزایش یافت، اگر چه این افزایش در بعضی از سطوح روی معنی‌دار نبود.

میزان ماده خشک بخش ریشه:

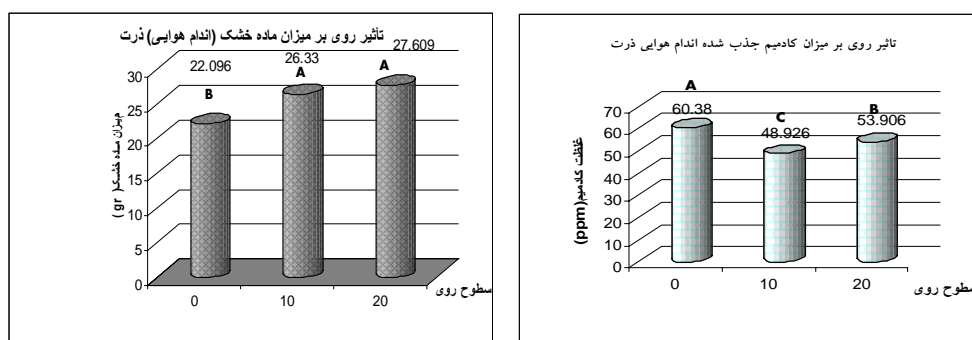
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی سطوح روی بر میزان ماده خشک ریشه در سطح یک درصد معنی‌دار است. بالاترین مقدار ماده خشک به میزان ۳/۸۲۶ گرم از سطح ۲۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک بدست آمد. میزان ماده خشک سطح ۱۰ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک کمتر از سطح ۲۰ میلی‌گرم بود، ولی بین

سطوح ۱۰ و ۲۰ میلی گرم از نظر آماری اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. کمترین میزان ماده خشک بخش ریشه به میزان ۳/۳۸۹ گرم در تیمار شاهد (سطح صفر روی) مشاهده شد. به طور کلی با افزایش سطح روی میزان ماده خشک ریشه افزایش یافت، اگر چه بین برخی از سطوح روی اختلاف معنی داری از لحاظ این صفت وجود نداشت. غلظت کادمیم بخش هوایی:

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی سطوح روی بر غلظت کادمیم بخش هوایی در سطح یک درصد معنی دار است و بالاترین غلظت کادمیم به میزان ۶۰/۳۸۰ میلی گرم در کیلوگرم در تیمار شاهد (سطح صفر روی) و کمترین میزان کادمیم به میزان ۴۸/۹۲۶ میلی گرم در کیلوگرم در تیمار حاوی ۱۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک بدست آمد. با افزایش غلظت روی در خاک تا سطح ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم، غلظت کادمیم در بخش هوایی ذرت کاهش یافت ولی افزایش غلظت روی به سطح ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک باعث افزایش غلظت کادمیم در بخش هوایی شد (شکل ۱).

غلظت کادمیم ریشه:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی سطوح روی بر غلظت کادمیم ریشه در سطح یک درصد معنی دار است و بالاترین غلظت کادمیم به میزان ۵۰۸/۹۶۵ میلی گرم در کیلوگرم ریشه، از سطح ۱۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک و کمترین غلظت کادمیم ریشه به میزان ۴۱۱/۲۸۹ میلی گرم در کیلوگرم ریشه، از سطح ۲۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک بدست آمد. به طور کلی با افزایش سطوح روی خاک تا سطح ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک، غلظت کادمیم در ریشه افزایش و با افزایش غلظت روی به ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک غلظت کادمیم ریشه کاهش یافت. چودری و همکاران (۱۹۹۴) با مطالعه اثر روی بر غلظت کادمیم در بافتهای گندم گزارش کردند که با اضافه نمودن ۲۰ میلی گرم روی به هر کیلوگرم خاک، غلظت کادمیم در بافتهای گندم کاهش یافت (۳). مشابه این نتایج نیز در تحقیقات ثواقبی و ملکوتی (۱۳۷۹) نیز مشاهده شد [۲]. ملکوتی و همکاران (۱۳۷۹) گزارش کردند که استفاده ممتد از کودهای فسفاته که میزان کادمیم آنها بالاتر از حد مجاز است باعث افزایش میزان کادمیم در خاک و بخشهای گیاهی میشود [۴]. عبدالصبور و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که با مصرف سولفات روی در خاکهای دچار کمبود روی غلظت کادمیم در ذرت کاهش یافت [۳].



شکل ۱- اثر سطوح مختلف روی بر غلظت Cd در اندام هوایی شکل ۲- اثر سطوح مختلف روی بر میزان ماده خشک بخش هوایی گیاه

## منابع

- [۱] توللی، ح، سمنانی، ا. ۱۳۸۱. روشهای تجزیه خاکها، گیاهان، آبها و کودها (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- [۲] ثواقبی، غلامرضا و ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. بررسی نقش روی در کاهش اثرات سوء کادمیم بر عملکرد و کیفیت دانه گندم. مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه کشاورزی پایدار)، جلد ۱۲، شماره ۹، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- [3] Abdel-Sabour, M. F., J. Mmortvedt and J. Kelose. 1998. Cadmium-Zinc interaction in plants and extractable cadmium and zinc fraction in soil. *Soil Sci.* 145(6): 242-431.
- [4] Chaudhry, M., L. D. Ballely and C. A. Grant. 1994. Effect of zinc on cadmium concentration in the tissue of durum wheat. *Canadian Journal of plant Science*, 74: 594-522.
- [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] Mengel, K. and E. A. Kirkby. 1987. Principle of plant nutrition. International Potash Ins. Bern, Switzerland.