

## جذب روی توسط برخی ارقام گندم در خاکهای تیمار شده با کود معدنی و آلی روی

حسن طریقی<sup>۱</sup>، مجید مجیدیان<sup>۲</sup>، امیر حسین بقائی<sup>۳\*</sup>، اردشیر خسروی<sup>۳</sup> و مسعود گماریان<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

<sup>۲</sup> دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

<sup>۳</sup> گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

\* نویسنده مسئول: امیر حسین بقائی، مربی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

E-mail: [ambaghaie@yahoo.com](mailto:ambaghaie@yahoo.com)

### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثر دو رقم مختلف گندم (بکراس و الوند) بر جذب روی در خاکهای تیمار شده با منابع آلی و معدنی روی می باشد. تیمارهای آزمایشی شامل کاربرد ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ تن کود گاوی غنی شده (۸۰۰ میلی گرم روی بر کیلوگرم) و تیمار شاهد می باشد. جهت مقایسه اثرهای منابع معدنی و آلی، سه سطح نمک معدنی سولفات روی معادل محتوای روی موجود در کود گاوی غنی شده در نظر گرفته شد. بعد از برداشت گیاه گندم، غلظت روی در اندام های ریشه و هوایی به وسیله دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. برهمکنش رقم گیاه و نوع منبع کودی (آلی و معدنی) تاثیر معنی داری را بر اسیدیته خاک نشان داد، هر چند که اثر سطوح مختلف منبع آلی و معدنی روی بر اسیدیته خاک تاثیر معنی داری نداشت. همزمان با افزایش سطوح کود گاوی غنی شده قابلیت هدایت الکتریکی، گنجایش تبادل کاتیونی خاک و درصد کربن آلی خاک افزایش یافت که این می تواند ویژگی های جذب روی را تحت تاثیر قرار دهد. عامل پویایی روی توانایی انتقال روی از ریشه به اندام هوایی گیاه را نشان می دهد. بیشترین عامل پویایی در تیمار ۱۰۰ تن در هکتار کود گاوی غنی شده مشاهده شد، هر چند که با کاربرد بیشترین سطح کود شیمیایی به کار برده شد عامل پویایی روی در هر دو رقم کاهش یافت.

واژه گان کلیدی: کود گاوی، غنی سازی، روی و گندم

### مقدمه

افزودنی های آلی به دلیل آثار بهبود بخشی که بر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارند به عنوان یکی از روشهای مهم در افزایش باروری خاک شناخته شده اند. با وجود گزارشهایی که حاکی از افزایش فلزات سنگین در اثر مصرف بی رویه بقایای آلی می باشد (Karami, et al., 2009)، نقش این ترکیبات در افزایش گنجایش جذب خاک و کاهش قابلیت دسترسی فلزات سنگین از جمله روی در مقایسه با استفاده از کودهای شیمیایی نایستی نادیده گرفته شود (Basta, et al., 2005). براساس نظر بسیاری از پژوهشگران قابلیت دسترسی فلزات سنگین در خاکهای تیمار شده با منابع آلی کمتر از منابع معدنی می باشد. بر این اساس مقدار فلز مورد نیاز برای رسیدن به حد سمیت یا کاهش محصول در خاکهای تیمار شده با منابع معدنی بسیار کمتر از منابع آلی می باشد (Li, et al., 2001)، هر چند که نقش گیاه نیز نایستی نادیده گرفته شود. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثر گیاه و منابع آلی و معدنی روی بر جذب روی توسط دو رقم گندم صورت پذیرفت.

### مواد و روش ها

این پژوهش به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار به صورت آزمایش مزرعه ای در مزرعه تحقیقاتی تحت پوشش معاونت بهبود تولیدات گیاهی جهاد کشاورزی شهرستان اراک صورت پذیرفت. جهت مقایسه اثر کود گاوی غنی شده (۸۰۰ میلی گرم روی بر کیلوگرم) و نمک معدنی سولفات روی، همچنین نقش ارقام گندم (رقم بکراس و الوند) بر جذب فلز روی توسط گیاه گندم، خاکی با بافت لومی و درصد آهک و کربن آلی نسبتاً کم انتخاب شد (جدول ۱). ۷ تیمار آزمایشی شامل ورمی کمپوست غنی شده (۸۰۰ میلی گرم روی در کیلوگرم) در سطوح ۲۵ (V<sub>1</sub>)، ۵۰ (V<sub>2</sub>) و ۱۰۰ (V<sub>3</sub>) تن در هکتار، جهت مقایسه اثر

منابع معدنی و آلی در جذب روی، نمک معدنی سولفات روی به ترتیب معادل محتوی روی سه سطح ورمی کمپوست غنی شده (به ترتیب  $Zn_1$ ،  $Zn_2$  و  $Zn_3$ ) و همچنین تیمار شاهد در نظر گرفته شد. خاکهای تیمار شده به مدت دو هفته خوابانیده شد. بذرهایی دو رقم گندم (رقم بکراس و الوند) در تاریخ سوم آبان ماه ۱۳۸۸ با تراکم ۵۰۰ گیاه کاشته شد بعد از برداشت گیاه گندم برداشت، اندام هوایی و ریشه از هم جدا شد. غلظت روی در ریشه، اندام هوایی گیاه و روی قابل عصاره گیری با DTPA خاک با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و نمودارها با نرم افزار Excel ترسیم گردید.

### نتایج و بحث

اثر سطوح مختلف منبع آلی و معدنی روی بر اسیدیتته خاک تاثیر معنی داری نداشت (جدول ۱) که دلیل عدم این اختلاف در این پژوهش را احتمالاً می توان به دلیل ظرفیت بافری بالای این خاک دانست، این در حالی است که کاشت دو رقم گندم تاثیر معنی داری بر اسیدیتته خاک داشت. به طور کلی در کلیه تیمارها اسیدیتته خاک در رقم الوند به طور معنی داری کمتر از رقم بکراس بود. تاثیر سطوح مختلف کودی و نوع منبع کودی بر قابلیت هدایت الکتریکی خاک معنی داری بود، این در حالی است که نوع گیاه تاثیر معنی داری بر قابلیت هدایت الکتریکی خاک نداشت (جدول ۱). افزودن ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار گود گاوی به ترتیب باعث افزایش ۱/۰، ۱/۷ و ۲/۵ واحدی قابلیت هدایت الکتریکی خاک شد که دلیل این افزایش را می توان وجود نمکهای زیاد موجود در ورمی کمپوست دانست. افزایش ۰/۳، ۰/۵ و ۰/۹ درصد کربن آلی خاک همزمان با افزودن ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار که این می تواند ویژگی های جذب روی را تحت تاثیر قرار دهد. افزودن ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار گود گاوی باعث افزایش گنجایش تبادل کاتیونی خاک نیز به ترتیب ۱/۲، ۱/۸ و ۲/۶ سانتی مول بر کیلوگرم خاک شد (جدول ۱).

جدول ۱- اثر کاربرد سطوح مختلف منابع آلی و معدنی روی بر ویژگی های شیمیایی خاک

تیمار	اسیدیتته	قابلیت هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر منر)		درصد کربن آلی	گنجایش تبادل کاتیونی (سانتی مول بر کیلوگرم)
		الوند	بکراس		
$V_0$	۷/۵ <sup>b</sup>	۲/۱ <sup>f</sup>	۲/۱ <sup>f</sup>	۰/۵ <sup>d</sup>	۹/۳ <sup>d</sup>
$Zn_1$	۷/۴ <sup>b</sup>	۲/۴ <sup>e</sup>	۲/۵ <sup>e</sup>	۰/۵ <sup>d</sup>	۹/۳ <sup>d</sup>
$Zn_2$	۷/۵ <sup>b</sup>	۲/۵ <sup>e</sup>	۲/۴ <sup>e</sup>	۰/۵ <sup>d</sup>	۹/۳ <sup>d</sup>
$Zn_3$	۷/۵ <sup>b</sup>	۲/۹ <sup>d</sup>	۲/۸ <sup>d</sup>	۰/۵ <sup>d</sup>	۹/۳ <sup>d</sup>
$V_1$	۷/۴ <sup>b</sup>	۳/۱ <sup>c</sup>	۳/۲ <sup>c</sup>	۰/۸ <sup>c</sup>	۱۰/۵ <sup>c</sup>
$V_2$	۷/۴ <sup>b</sup>	۳/۸ <sup>b</sup>	۳/۹ <sup>b</sup>	۱/۰ <sup>b</sup>	۱۱/۱ <sup>b</sup>
$V_3$	۷/۵ <sup>b</sup>	۴/۶ <sup>a</sup>	۴/۵ <sup>a</sup>	۱/۴ <sup>a</sup>	۱۱/۹ <sup>a</sup>

\* اعدادی که در هر ویژگی دارای حروف مشترک هستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

اثرهای منبع آلی و معدنی روی، همچنین سطوح مختلف کودی بر مقدار روی قابل جذب توسط گیاه معنی دار بود. نوع گیاه نیز تاثیر معنی داری را بر مقدار روی قابل عصاره گیری با DTPA نشان داد. مقدار روی قابل عصاره گیری با DTPA در کلیه تیمارها در خاکهای زیر کشت رقم الوند بیشتر از بکراس بود که دلیل این را می توان به کاهش موضعی اسیدیتته خاک زیر کشت الوند نسبت به رقم بکراس دانست، هر چند که در هر دو رقم مقدار روی قابل عصاره گیری با DTPA در خاکهای تیمار شده با کود گاوی غنی شده کمتر از خاکهای تیمار شده با منبع معدنی سولفات روی بود. غلظت روی ریشه در کلیه تیمارها بیشتر از اندام هوایی بود، هر چند که توزیع فلزات سنگین در

اندامهای مختلف گیاهی بستگی به گونه گیاهی دارد. بیشترین غلظت روی ریشه در بیشترین سطح کود شیمیایی روی به کار برده شده ( $Zn_3$ ) در هر دو رقم گندم یافت شد و در رقم الوند افزایش معنی داری نسبت به بکراس در این تیمار نشان داد. مشابه غلظت روی ریشه گیاه، بیشترین غلظت روی در اندامهای هوایی گیاه جو نیز در تیمار ( $Zn_3$ ) در هر دو رقم یافت شد. کاربرد تیمار  $Zn_3$  نسبت به تیمار  $Zn_2$  باعث کاهش معنی دار غلظت روی خوشه گیاه در رقم بکراس و الوند شد.

توانایی گیاهان برای انتقال فلزات ریشه از ریشه به اندام هوایی با فاکتور عامل پویایی بیان می شود. عامل پویایی محدوده ای به ترتیب برابر  $0/3$  تا  $0/55$  و  $0/25$  تا  $0/52$  برای دو رقم الوند و بکراس نشان داد. بیشترین عامل پویایی روی در هر دو رقم همزمان با کاربرد تیمار  $100$  تن در هکتار کود گاوی مشاهده شد، هر چند که کاربرد بیشترین سطح کود شیمیایی ( $Zn_3$ ) باعث کاهش این عامل شد، به صورتی که با افزایش کاربرد مقدار سولفات روی به کاربرد شده از تیمار  $Zn_2$  نسبت به  $Zn_3$  عامل پویایی روی در دو رقم الوند و بکراس به ترتیب برابر  $0/13$  و  $0/2$  واحد کاهش یافت، این در حالی است که با افزایش مقدار کود گاوی غنی شده از  $50$  به  $100$  تن در هکتار عامل پویایی روی در دو رقم الوند و بکراس حدود  $0/2$  واحد افزایش یافت. به ترتیب افزایش  $46$  و  $25$  درصدی غلظت روی در خوشه رقم الوند و بکراس همزمان با افزایش کود گاوی غنی شده از  $50$  به  $100$  تن در هکتار و کاهش  $25$  و  $22$  درصدی غلظت روی در خوشه رقم الوند و بکراس همزمان با کاربرد تیمار  $Zn_3$  نسبت به  $Zn_2$  تاکید بر این ادعا است.

### نتیجه گیری کلی

کاشت رقم الوند نسبت به بکراس باعث افزایش معنی دار غلظت روی در کلیه اندامهای گیاهی شد. بیشترین عامل پویایی روی همزمان با کاربرد  $100$  تن در هکتار ورمی کمپوست مشاهده شد، این در حالی است که کاربرد بیشترین سطح منبع معدنی روی باعث کاهش این فاکتور شد.

### منابع

1. Basta, N.T., Ryan, J.A. and Chaney, R.L. 2005. Trace element chemistry in residual treated soil: Key concepts and metal bioavailability, *Journal of Environmental Quality*, 34: 49-63.
2. Karami, M., Afyuni, M., Rezainejad, Y., Schulin, R. 2009. Heavy metal uptake by wheat from a sewage sludge-amended calcareous soil, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 83(1): 51-61.
3. Li, Z., Ryan, J.A., Chen, J.L. and Al-Abed, S.R. 2001. Adsorption of cadmium on biosolids-amended soils, *Journal of Environmental Quality*, 30: 903-911.

## Zn uptake of some wheat cultivars in soils amended with organic and inorganic Zn fertilizers

H. Tarighi<sup>a</sup>, M. Majidian<sup>b</sup>, A.H. Baghaie<sup>a\*</sup>, A.Khosravi<sup>c</sup> and M. Gomarian<sup>a</sup>  
<sup>a</sup>College of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University, Arak Branch



<sup>b</sup>College of Agriculture, University of Guilan  
<sup>c</sup>College of natural resources, Isfahan University of Technology  
\*Corresponding author: [ambaghaie@yahoo.com](mailto:ambaghaie@yahoo.com)

#### Abstract

The objective of this research was to investigate the effect of two wheat cultivars (cv. Bakcross and Alvand) on Zn uptake in soils amended with organic and inorganic Zn sources. Treatments were consist of applying 25, 50 and 100 t ha<sup>-1</sup> Zn enriched cow manure (800 mg Zn kg<sup>-1</sup>) and control soil. To compare the effects of organic and inorganic sources, similar rates of Zn as ZnSO<sub>4</sub> were also applied. After harvesting plants, the shoot and root Zn concentration were determined using atomic absorption spectrophotometry. The interaction of plant genotypes and Zn sources (organic and inorganic) was significant affected on the soil pH. However, applying the different level of Zn sources did not significantly affected on the soil pH. Increasing the loading rate of Zn enriched cow manure increased the electrical conductivity, cation exchange capacity and organic carbon (%) that can affect on the Zn availability. The translocation factor (TF) shows the ability of plants to transport heavy metals from roots to shoots. The greatest translocation factor coefficient was observed with applying 100 t ha<sup>-1</sup> Zn enriched cow manure. However, it decreased with applying the greatest loading rate of Zn inorganic sources in two wheat cultivars.

**Keywords:** Cow manure, enrichment, Zn, wheat